

VŠB – Technická Univerzita Ostrava

Fakulta Stavební

Katedra pozemního stavitelství



Technologický postup pre realizáciu vegetačnej strechy bytového domu

Technological process of implementing the green roof of a residential building

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Zadání bakalářské práce

Student: **Ján Meliš**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Téma: **Technologický postup pro provádění vegetační střechy bytového domu**
Technological process of implementing the green roof of a residential building
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1 Stavební část, zpracování projektu ve stupni pro stavební povolení (1:50, 1:100)

- průvodní zpráva, technická zpráva.
- koordinační situace stavby,
- výkres výkopů včetně řezů, s výpočtem kubatur zemních prací a s nasazením mechanismů,
- základy,
- půdorysy jednotlivých podlaží,
- střecha,
- strop nad vstupním podlažím,
- řez objektem,
- pohledy,
- doplňkový výkres dle individuálního zadání,

2 Tepelně technické posouzení vybraných konstrukcí:

- podlaha na terénu;
- obvodová konstrukce;
- střešní konstrukce;

3 Část technologická:

- technologický postup provádění vegetační střechy;
- časový harmonogram postupu prací technologické etapy "Střecha";
- rozpočet technologické etapy "Střecha".

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍŽAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9.
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie

- práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Kubečková, D., Kubečka, K.. Základy rodinných domů tradiční i moderní typy zakládání. Ostrava, Grada, 2016. s. 104, ISBN: 978-80-247-4720-0.
- [9] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Vlček, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018


doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

.....

Podpis študenta

Prehlasujem že:

- som bol oboznámený s tým, že na moju BC sa plne vzťahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, najmä §35 - použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a §60 - školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo pre svoju vnútornú potrebu bakalársku prácu použiť (§35 odst. 3).
- súhlasím s tým, že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB – TUO.
- bolo zjednané, že s VŠB - TUO, v prípade záujmu z ich strany, uzatvorím licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo zjednané, že použiť svoje dielo - bakalársku prácu alebo poskytnú licenciю k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takom prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na uhradenie nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o verejných školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave

.....

Podpis študenta

Anotácia bakalárskej práce

Meliš, J. Technologický postup pre realizáciu vegetačnej strechy bytového domu. Ostrava: Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2018. Vedúci bakalárskej práce: Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Obsahom bakalárskej práce je technologický postup pre realizáciu vegetačnej strechy bytového domu. Bytový dom je riešený ako samostatne stojaci, podpivničený s troma nadzemnými podlažiami a jednoplášťovou extenzívnou plochou strechou.

Hlavným cieľom bakalárskej práce je vyhotovenie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie bytového domu, tepelno-technické posúdenie vybratých konštrukcií a správne navrhnutie a opis realizácie strešného plášťa. Súčasťou bakalárskej práce je časový harmonogram a rozpočet prác súvisiacich so zastrešením objektu.

Kľúčové slová:

Technologický postup, jednoplášťová plochá strecha, extenzívna zeleň, zelená strecha, podložkový rozpočet, časový plán

Abstract of bachelor thesis

Meliš, J. Technological process of implementing the green roof of a residential building. Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Structural Engineering, 2017. Supervisor of bachelor thesis: Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

The subject of the bachelor thesis is technological process of implementation of the green roof of a residential building. The residential building is built independently with a cellar section, three above-ground floors and extensive, single-layer flat rooftop.

Main goal of the bachelor thesis is drawing up of the project documentation for planning permission of the residential building, heat and technological assessment of selected constructions, and correct proposal and implementation description of the rooftop layer. Time schedule and budget analysis for roof construction constitutes a part of the bachelor thesis as well.

Key words :

Technological process, single-layer flat rooftop, extensive green vegetation, green roof, underlayment budget, time schedule.

Obsah

| | |
|--|----|
| Zoznam použitého značenia..... | 9 |
| 1. Úvod..... | 12 |
| 2. Časť pozemného staviteľstva | 14 |
| A. Sprievodná správa | 16 |
| A.1. Identifikačné údaje | 16 |
| A.1.1. Údaje o stavbe..... | 16 |
| A.1.2. Údaje o stavebníkovi | 16 |
| A.1.3. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie | 17 |
| A.2. Zoznam vstupných podkladov | 17 |
| A.3. Údaje o území..... | 17 |
| A.4. Údaje o stavbe | 18 |
| A.5. Členenie stavby na objekty, technické technologické zariadenia | 20 |
| B. Súhrnná technická správa | 22 |
| B.1. Popis územia stavby..... | 22 |
| B.2. Celkový popis stavby | 23 |
| B.2.1. Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek | 23 |
| B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické riešenie..... | 23 |
| B.2.3. Dispozičné a prevádzkové riešenie, technológia výroby..... | 24 |
| B.2.4. Bezbariérové užívanie stavby | 24 |
| B.2.5. Bezpečnosť pri užívaní stavby..... | 24 |
| B.2.6. Základná charakteristika objektu | 24 |
| B.2.7. Základná charakteristika technických a technologických zariadení..... | 26 |
| B.2.8. Požiarne bezpečnostné riešenie | 26 |
| B.2.9. Zásady hospodárenia s energiami | 26 |
| B.2.10. Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie | 26 |
| B.2.11. Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia | 27 |
| B.3. Pripojenie na technickú infraštruktúru | 27 |
| B.4. Dopravné riešenie..... | 27 |
| B.5. Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav..... | 28 |
| B.6. Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana..... | 28 |
| B.7. Ochrana obyvateľstva..... | 29 |
| B.8. Zásady organizácie výstavby | 29 |
| C. Situačné výkresy..... | 33 |

| | | |
|--------|---|----|
| D. | Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení | 35 |
| D.1. | Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu | 35 |
| D.1.1. | Architektonicko-stavebné riešenie | 35 |
| D.1.2. | Stavebno-konštrukčné riešenie | 37 |
| D.1.3. | Požiarno-bezpečnostné riešenie | 37 |
| D.1.4. | Technika prostredia stavieb | 37 |
| D.2. | Dokumentácia technických a technologických zariadení | 37 |
| E. | Dokladová časť | 37 |
| 3. | Technologická časť | 38 |
| 3.1. | Technologický postup realizácie zelenej strechy bytového domu..... | 39 |
| 3.1.1. | Obecné informácie o zelených strechách | 39 |
| 3.1.2. | Obecné informácie o objekte | 40 |
| 3.1.3. | Použité materiály strešného plášťa Dekroof 09-B (Skladba)..... | 41 |
| 3.1.4. | Technologický postup realizácie zelenej strechy Dekroof 09-B..... | 49 |
| 3.1.5. | Prevzatie a pripravenosť staveniska | 50 |
| 3.2. | Časový harmonogram realizácie strešnej konštrukcie | 56 |
| 3.3. | Rozpočet strešnej konštrukcie | 57 |
| 4. | Tepelno-technické posúdenie vybraných konštrukcií | 60 |
| 4.1. | Podlaha na teréne | 61 |
| 4.2. | Obvodová konštrukcia | 62 |
| 4.3. | Strešná konštrukcia | 63 |
| 5. | Záver..... | 64 |
| 6. | Podakovanie..... | 65 |
| 7. | Zoznam použitých noriem, predpisov a literatúry | 66 |
| 8. | Zoznam použitých noriem a tabuliek | 67 |
| 9. | Zoznam príloh | 68 |

Zoznam použitého značenia:

| | |
|--------------|--|
| PD | Projektová dokumentácia |
| DPH | Daň z pridanej hodnoty |
| HPV | Hladina podzemnej vody |
| K.Ú. | Katastrálne územie |
| NAPR. | Napríklad |
| ŽB | Železobetón |
| BOZP | Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci |
| ČSN | Štátna technická norma |
| ÚT | Úroveň terénu |
| NP | Nadzemné podlažie |
| PP | Podzemné podlažie |
| °C | Stupňov celzia |
| PO | Požiarna ochrana |
| ZS | Zariadenie staveniska |
| UV | Ultrafialové žiarenie |
| KS | Počet kusov |
| SO | Stavebný objekt |
| AKU | Akustický |
| kg | Kilogram |
| TI | Tepelná izolácia |
| XPS | Extrudovaný polystyrén |
| HI | Hydro-izolácia |
| EPS | Penový expandovaný polystyrén |

Zoznam použitých grafických a výpočtových programov:

- Microsoft Office Word 2015
- Microsoft Office Excel 2015
- Microsoft Office Project 2007
- Archicad 15.0
- AutoCAD 2014
- Stavební fyzika-Svoboda software, Teplo 2014
- Stavební fyzika-Svoboda software, Area 2014
- KROS 4

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



1. Úvod

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

Cieľom tejto bakalárskej práce bolo vypracovanie projektovej dokumentácie bytového domu so zelenou strechou pre stavebné povolenie vrátane technologického postupu realizácie strechy daného objektu.

Súčasťou bakalárskej práce je aj položkový rozpočet technologickej etapy realizácie zelenej strechy a taktiež časový harmonogram danej etapy v podobe riadkového diagramu.

Strecha objektu je riešená ako jednoplášťová s extenzívnou zeleňou. Prístup na strechu je zabezpečený zo spoločných schodiskových priestorov cez strešný vylez. Na realizáciu strešného plášťa je použitá technológia od firmy DEKTRADE a.s., konkrétne sa jedná o skladbu Dekroof 09-B. Daná skladba je vhodná na použitie pre bytové a administratívne budovy.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



2. Časť pozemného staveľstva

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



A. Sprievodná správa

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

A. Sprievodná správa

A.1. Identifikačné údaje

A.1.1. Údaje o stavbe

a) Názov stavby

Novostavba Bytového domu Krásno nad Kysucou

b) Miesto stavby

- Adresa: Zákysučie 658, 023 43
- Parcelné číslo pozemku: 1625
- Katastrálne územie: Krásno nad Kysucou, ul. Staničná,
- Kraj: Žilinský

c) Stupeň PD: Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

- Názov firmy: Majorhouse s.r.o.
- Právna forma spoločnosti: Spoločnosť s ručením obmedzeným
- Kontakt: Majorhouse@gmail.com
Tel: 0949 215 145
- Bankové spojenie: Slovenská Sporiteľňa
č.ú.5485221105/0700
- IČO: 15549954
- DIČ: SK-20 20 42 39 77
- OR: Zapísaná v Obchodnom registri
Okresného súdu v Žiline, oddiel s.r.o.,
Vložka číslo 4101 /L
- Zástupca firmy: Vo veciach zmluvných- Ing. Andrej Brežný- konateľ
Stavebno-technický dozor - Ing. Milan Truban- konateľ

A.1.3. Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

- Autor: Ján Meliš
- Obchodná firma: Greenfor s.r.o.
- Identifikačné číslo: 50986520
- Adresa podnikania: Krásno nad Kysucou, Zákysučie 658
02302

A.2. Zoznam vstupných podkladov

- Bakalárska práca je vypracovaná podľa vyššie uvedených zásad pre vypracovanie
- Práca sa opiera o Vyhlášku č. 499/2006 Sb. v znení novely č.62/2013 o dokumentácii stavieb

A.3. Údaje o území

a) Rozsah riešeného územia

Bytový dom sa bude nachádzať v zastavanom území mesta Krásno nad Kysucou (číslo parcely 1625, k.ú. Krásno nad Kysucou) na ulici Zákysučie. Ide o zástavbu s rodinnými a bytovými domami. Celková plocha pozemku je 1083,7 m².

b) Údaje o ochrane územia podľa iných právnych predpisov

Stavba nezasahuje do pamiatkovej rezervácie, pamiatkovej zóny, záplavového územia ani inak zvláštne chráneného územia.

c) Údaje o odtokových pomeroch

Zelená strecha bude zlepšovať odtok dažďovej vody svojimi hydro-akumulačných vlastnosťami. Prebytočná voda zo strechy bude odvedená do vsakovacích nádrží a bude rozptýlená pomocou trativodov na pozemku.

d) Údaje o súlade s územne plánovacou dokumentáciou, ak nebolo vydané územné rozhodnutie alebo územné opatrenie, príp. nebol vydaný územný súhlas

Projektová dokumentácia objektu je v súlade s územne plánovacou dokumentáciou mesta Krásno nad Kysucou.

e) Údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo verejno-právnou zmluvou územného plánu v rozsahu, v ktorom nahrádza územné rozhodnutie s povolením stavby

a v prípade stavebných úprav podmieňujúcich zmenu v užívaní stavby, údaje o ich súlade s územne plánovacou dokumentáciou

Projektová dokumentácia objektu je vypracovaná podľa požiadaviek územného rozhodnutia mesta Krásno nad Kysucou.

f) Údaje o dodržaní obecných požiadaviek na využitie územia

Objekt spĺňa všetky požiadavky na využitie daného územia. Projektová dokumentácia je riešená v súlade so stavebným zákonom č. 183/2006 sb.

g) Údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov

Dokumentácia bytového domu je vypracovaná podľa požiadaviek dotknutých orgánov.

h) Zoznam súvisiacich a podmieňujúcich investícií

Budúci objekt nevyžaduje ďalšie súvisiace a podmieňujúce investície.

i) Zoznam výnimiek a úľavových riešení

Výnimky a úľavové riešenia neboli potrebné k vypracovaniu a zabezpečeniu projektovej dokumentácie.

j) Zoznam pozemkov a stavieb dotknutých uskutočňovaním stavby - podľa katastru nehnuteľností

- Číslo parcely : 1625
- Majiteľ pozemku : Kristián Šuráb, +421 917 577 098
- Katastrálne územie : Krásno nad Kysucou

A.4. Údaje o stavbe

a) Novostavba alebo zmena dokončenej stavby

Objektom projektovej dokumentácie je novostavba samostatne stojaceho bytového domu.

b) Účel užívania stavby

Po dokončení budovy bude bytový dom slúžiť na bývanie. Suterén budovy bude slúžiť na skladovanie alebo si v ňom môžu obyvatelia vytvoriť priestory na spoločné využitie.

c) Trvalá alebo dočasná stavba

Objekt bude zhotovený ako trvalá stavba.

d) Údaje o ochrane stavby podľa iných právnych predpisov

Budova nepodlieha ochrane stavby podľa iných právnych predpisov ako je napríklad ochrana kultúrnych pamiatok a podobne.

e) Údaje o dodržaní technických požiadaviek na stavby a obecných technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb

Bytový dom bude disponovať jedným bytom na 1.NP, ktorý spĺňa požiadavky na pohyb osôb so zníženou pohyblivosťou. Na prízemí sa tiež nachádza kočíkareň, ktorá takisto spĺňa požiadavky bezbariérového užívania.

f) údaje o dodržaní technických požiadaviek dotknutých orgánov a požiadavkou vyplývajúcich z iných právnych predpisov

Projektová dokumentácia bola vypracovaná podľa príslušných vyhlášok, smerníc a stavebných predpisov.

g) Zoznam výnimiek a úľavových riešení

Výnimky a úľavové riešenia neboli potrebné k vypracovaniu a zabezpečeniu projektovej dokumentácie.

h) Navrhované kapacity stavby (zastavaná plocha, obostavaný priestor, úžitková plocha, počet funkčných jednotiek a ich veľkosti, počet užívateľov a pod.)

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| ▪ Zastavaná plocha: | 337,625 m ² |
| ▪ Obostavaný priestor: | 4092,015 m ³ |
| ▪ Úžitková plocha: | 1012,875 m ² |
| ▪ Počet funkčných jednotiek(bytov): | 11 |
| ▪ Počet podlaží: | 4 |

i) Základné bilancie stavby (potreba a spotreba médií a hmôt, hospodárenie s dažďovou vodou, celkové produkované množstvo a druhy odpadov a emisií, trieda energetickej náročnosti budov a pod.)

Výpočty bilancie stavby nie sú súčasťou bakalárskej práce.

j) Základné predpoklady výstavby (časové údaje o realizácii stavby, členenie na etapy)

| | |
|------------------------------------|------------|
| ▪ Predpokladaný začiatok výstavby: | 23.1. 2019 |
| ▪ Predpokladané odovzdanie stavby: | 12.9.2020 |

k) Orientačné náklady na stavbu

Orientačné náklady na výstavbu bytového domu sú vo výške 395 000 € bez Dph. Súčasťou projektovej dokumentácie je aj položkový rozpočet realizácie zelenej strechy.

A.5. Členenie stavby na objekty, technické technologické zariadenia

- SO 01 Bytový dom
- SO 02 Plocha prístupového chodníka, spevnená plocha parkoviska
- IO 01 Prípojky technickej infraštruktúry(plynová, kanalizačná, voda, elektrika)

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



B. Súhrnná technická správa

Podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb, v znení novely č.62/2013 Sb. O dokumentácii stavieb

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

B. Súhrnná technická správa

B.1. Popis územia stavby

a) Charakteristika stavebného pozemku

Budova sa bude nachádzať na parcele č. 1625, k.ú. Krásno nad Kysucou. Parcela má rovinný povrch. Na pozemku sa nenachádzajú väčšie stromy a kríky.

b) Výpis a závery vykonaných prieskumov a rozborov (geologický, hydrogeologický a pod.)

Na pozemku neboli vykonané žiadne prieskumy. Všetky potrebné informácie boli získané od majiteľa vedľajšej parcely, ktorý tieto prieskumy vykonal. HPV je v hĺbke 6,4 metra pod povrchom pozemku to znamená, že pri navrhovaní budovy sa neuvažovalo o pôsobení podzemnej vody.

c) Stávajúce bezpečnostné a ochranné pásma

Stavba nenarúša žiadne bezpečnostné alebo ochranné pásmo.

d) Poloha vzhľadom k zaplavovanému územiu, poddolovanému územiu a podobne

Parcela sa nenachádza v zaplavovanom alebo poddolovanom území.

e) Vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území

Výstavba bytového domu nebude mať negatívny vplyv na okolité stavby a pozemky. Budova bude svojou zelenou strechou priaznivo pôsobiť na odtokové pomery v území.

f) Požiadavky na asanácie, demolácie a rúbanie dreva

Na parcele sa nenachádzajú žiadne objekty, ktoré by bolo potrebné demolovať. Povrch parcely je tvorený prevažne trávnatým porastom.

g) Požiadavky na maximálne zábery poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa

Budúci objekt nezasahuje do vyššie spomenutých fondov.

h) Územné technické podmienky (možnosť napojenia na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru)

Pripojenie stavby na dopravnú a technickú infraštruktúru sa bude realizovať z príľahlej ulice Staničnej. Cez túto ulicu prechádzajú všetky inžinierske siete vrátane hlavnej cesty a chodníka.

i) Vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície

Časovou väzbou je získanie stavebného povolenia na príslušnom stavebnom úrade. Ďalšie investície nie sú potrebné.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek

Bytový dom bude slúžiť na bývanie. Suterén budovy bude slúžiť na skladovanie alebo si v ňom môžu obyvatelia vytvoriť priestory na spoločné využitie.

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| ▪ Zastavaná plocha: | 337,625 m ² |
| ▪ Obostavaný priestor: | 4092015 m ³ |
| ▪ Výška objektu od terénu: | 9,730 m |
| ▪ Počet bytových jednotiek: | 11 |

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické riešenie

a) Urbanizmus – územná regulácia, kompozícia priestorového riešenia

Objekt je situovaný na parcele č. 1625 v katastrálnom území Krásna nad Kysucou. Dané územie je podľa urbanistického plánu mesta určené na bývanie a rekreáciu. Pozemok je prevažne rovinného charakteru. Prístup na pozemok je zabezpečený z ulice Staničnej. Všetky potrebné inžinierske siete sú vedené pod úrovňou chodníka v príslušných hĺbkach a vzdialenostiach. Budova je navrhnutá tak aby nenarúšala svojim vzhľadom okolitú zástavbu ale aby skôr dotvárala dojem kvalitného prostredia na bývanie. Vstup do objektu je umiestnený na južnej strane bytového domu. Zo severnej strany je plánovaná výstavba detského ihriska a tiež altánu určeného k rekreácii obyvateľov bytového domu. na východnej strane parcely bude realizované parkovisko pre 12 osobných vozidiel.

b) Architektonické riešenie – kompozícia tvarového riešenia, materiálové a farebné riešenie

Vstup do bytového domu je situovaný na južnej strane objektu. Budova je trojpodlažná s celopodpivničeným suterénom. Strecha bytového domu je riešená ako zelená s extenzívnou zeleňou. Objekt z vonku pôsobí ako zapustená kocka s rozmermi 18,5 m x 18,25 m a výškou 9,73 m. Fasáda objektu je jednofarebná, vytvorená bielou omietkou Baumit Open. Okná majú antracitovú farbu aby vynikli a boli dominantou jednoduchej fasády. Sokel je vytvorený sekaným andezitom a má ochrannú funkciu pred odrážajúcou dažďovou vodou.

B.2.3. Dispozičné a prevádzkové riešenie, technológia výroby

Objekt je určený na bývanie, nenachádzajú sa v ňom žiadne prevádzky a nemá výrobný charakter.

B.2.4. Bezbariérové užívanie stavby

Bytový dom bude disponovať jedným bytom na 1.NP, ktorý spĺňa požiadavky na pohyb osôb so zníženou pohyblivosťou. Na prízemí sa tiež nachádza kočikáreň, ktorá takisto spĺňa požiadavky bezbariérového užívania.

B.2.5. Bezpečnosť pri užívaní stavby

Budova je navrhnutá tak aby boli dodržané všetky požiadavky podľa vyhlášky č.268/2009 Sb., v ktorej sú riešené požiadavky na ochranu zdravia pred pošmyknutím, porezaním, pádom, nárazom a podobne. Pred uvedením objektu do užívania budú vykonané všetky bežné revízie plynúce z tech. podmienok príslušného vybavenia domu. Tieto opatrenia sa budú vykonávať pravidelne a bude ich mať na starosti správca bytového domu.

B.2.6. Základná charakteristika objektu

a) Stavebné riešenie

Bytový dom je založený na základových pásoch šírky 600 mm pod vnútornými nosnými stenami a 800 mm pod obvodovým murivom. Bytový dom je konštrukčne vyriešený pomocou stavebného systému od Firmy Porotherm. Rozmery objektu sú 18,25 x 18,50 metra. Objekt siaha do výšky 9,73 metra nad úroveň terénu.

b) Konštrukčné a materiálové riešenie

▪ Zemné práce

HPV je v hĺbke 6,4 metra pod povrchom pozemku to znamená, že pri navrhovaní budovy sa neuvažovalo o pôsobení podzemnej vody. Na začiatku zemných prác sa odoberie ornica

o celkovej hrúbke 250 mm, ktorá bude uskladnená priamo na stavenisku kvôli ďalšiemu použitiu po ukončení stavebných prác. Ďalším krokom bude vytýčenie budúceho objektu a všetkých prípojok inžinierskych sietí. Zemné práce budú realizované strojovo. Prebytočná zemina bude odvezená na skládku. Výkopové práce budú v súlade s príslušnou projektovou dokumentáciou.

▪ **Základové konštrukcie**

Po dokončení a kontrole výkopu pomocou nivelačného prístroja budú realizované základy pod obvodovými stenami, vnútornými nosnými priečkami a komínovým telesom. Na základové konštrukcie bude použitý prostý betón triedy C20/25. Základy pod obvodovým murivom budú šírky 800 mm. Zaťaženie z nosných vnútorných priečok budú prenášať pásy šírky 600 mm. Rozšírenie základov v obidvoch prípadoch bude po 150 mm. Pri realizácii debnenia je dôležité aby boli vynechané prestupy pre inžinierske siete, ktoré budú danými základovými konštrukciami prechádzať. Podkladový betón triedy C20/25 vystužený karietou s okami 150 x 150 mm s priemerom prútov 8 mm bude realizovaný v hrúbke 100 mm.

▪ **Zvislé konštrukcie**

Zvislé nosné konštrukcie sú tvorené z keramických tvárnic od firmy Porotherm. Obvodové murivo je tvorené tvárnicami Porotherm T Profi 248/500/249. Pri kladení bude použitá tenko vrstvomá murovacía malta. Na vyhotovenie vnútorných nosných priečok budú použité tvárnice Porotherm AKU P+D 247/300/238 kladené na vápenno cementovú maltu. Nenosné priečky budú realizované pomocou tvárnic Porotherm T Profi 500/140/249 na tenko vrstvomá maltu. Ložné špáry v suteréne budú zosilnené pomocou výstuže Murfor, kvôli lepšiemu odolávaniu zemným tlakom a zamedzeniu vzniku trhlín na už hotovej omietke.

▪ **Vodorovné nosné konštrukcie**

Všetky stropy bytového domu sú realizované pomocou keramických nosníkov POT a stropných vložiek Miako. Tento systém je tiež od spoločnosti Porotherm a jedná sa o keramický montovaný strop, ktorý je ešte z vrchu zaliaty betónom triedy C 20/25 s vloženou výstužou podľa statického posudku. Pred samotnou zálievkou stropných konštrukcií budú súčasne so stropmi realizované aj železobetónové vence použitím vencových tehliel VT 500/80/238 s vloženou tepelnou izoláciou EPS hrúbky 70 mm. Preklady nad otvormi sú zhotovené pomocou prekladov Porotherm KP 7

▪ **Zastrešenie**

Zastrešenie objektu tvorí vegetatívna, jednoplášťová plochá strecha s extenzívnou zeleňou. Strešné komponenty dodáva spoločnosť DEK. Jedná sa o skladbu zelenej strechy DEKROOF 09-B. Dažďová voda bude odvádzaná pomocou dvoch strešných vpustí umiestnených symetricky v strede strešného plášťa.

c) Mechanická odolnosť a stabilita

Za mechanickú odolnosť a stabilitu zodpovedá statik a taktiež kontrola stavbyvedúceho počas realizácie objektu.

B.2.7. Základná charakteristika technických a technologických zariadení

a) Technické riešenie

Objekt je riešený pomocou komplexného stavebného systému od spoločnosti Porotherm. Každý byt ma svoju vlastnú inštalačnú šachtu cez ktorú sú vedené rozvody vody a zvislej vnútornej kanalizácie.

b) Výpočet technických a technologických zariadení

Bakalárska práca nie je zameraná na danú problematiku.

B.2.8. Požiarne bezpečnostné riešenie

Požiarne bezpečnosť je vyriešená v príslušnej dokumentácii stavby.

B.2.9. Zásady hospodárenia s energiami

a) Kritéria tepelno-technického hodnotenia

Dané hodnotenie je súčasťou energetického auditu.

b) Energetická náročnosť stavby

Energetickú náročnosť stavby stanoví energetický auditor.

c) Posúdenie využitia alternatívnych zdrojov energie

Objekt nebude napojený na alternatívne zdroje energie.

B.2.10. Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie

V bytovom dome bude zabezpečené vetranie pomocou otvárateľných okien. V objekte nebude nainštalovaná vzduchotechnika a ani klimatizácia. V priestoroch bez okien bude použité podtlakové vetranie pomocou ventilačného telesa vyvedeného do inštalačnej šachty. Denné

svetlo bude do priestorov privádzané pomocou okenných otvorov. V miestach s nedostatkom denného osvetlenia bude použité umelé osvetlenie.

B.2.11. Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

a) Ochrana stavby pred prenikaním radónu

Ochranu pred radónom tvorí celoplošná hydroizolácia základovej konštrukcie.

b) Ochrana pred bludnými prúdmi

V okolí bytového domu sa nenachádzajú žiadne objekty, ktoré by mohli byť zdrojom takéhoto prúdenia preto sa z takouto ochranou nepočíta.

c) Ochrana pred technickou seizmicitou

V okolí bytového domu sa nenachádzajú žiadne objekty, ktoré by mohli byť zdrojom takéhoto prúdenia preto sa z takouto ochranou nepočíta.

d) Ochrana pred hlukom

Objekt spĺňa požiadavky nariadenia vlády č. 148/2006 o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií. Navrhnuté konštrukcie spĺňajú požiadavky ČSN 730532. Hluková štúdia musí byť vykonaná príslušným technikom. (Nie je predmetom BP)

e) Protipovodňové opatrenia

Objekt si nevyžaduje protipovodňové opatrenia. V jeho blízkosti sa nenachádzajú žiadne zdroje povodňového nebezpečenstva.

B.3. Pripojenie na technickú infraštruktúru

a) Napájacie miesta technickej infraštruktúry

Bytový dom bude napojený z existujúcich inžinierskych sietí, ktoré sa nachádzajú v cestnej komunikácii ulice Staničná.

b) Pripájacie rozmery, výkopové kapacity a dĺžky

Dimenzovanie, rozmery a dĺžky prípojok technickej infraštruktúry sa nachádzajú v príslušnej projektovej dokumentácii.

B.4. Dopravné riešenie

a) Popis dopravného riešenia

Na Východnej časti parcely bude realizované parkovisko, ktoré bude umožňovať parkovanie osobných vozidiel pre obyvateľov bytového domu. Parkovisko nadväzuje na miestnu komunikáciu pred objektom. Sklony parkovacej plochy splňujú príslušnú normu.

b) Napojenie územia na existujúcu dopravnú infraštruktúru

Parkovacia plocha je napojená na miestnu komunikáciu s názvom Ulica Staničná.

c) Doprava v pokoji

Po pravej strane objektu vznikne celkom 12 parkovacích miest. Dve z nich slúžia pre osoby s obmedzeným pohybom.

d) Pešie a cyklistické chodníky

V okolí objektu sa nebudú nachádzať žiadne pešie alebo cyklistické chodníky.

B.5. Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav

a) Terénne úpravy

Pred začiatkom stavebných prác sa odoberie ornica v celkovej hrúbke 250 mm. Jej uskladnenie bude realizované na stavenisku. Prebytočná zemina ako aj ornica sa po ukončení prác odvezie na mestskú skládku.

b) Použité vegetačné prvky

Po dokončení stavebných prác sa uvažuje s realizáciou trávnatého povrchu. Súčasťou vegetačných prvkov je aj zelená strecha na bytovom dome.

c) Bio-technické opatrenia

V návrhu bytového domu sa nepočíta zo žiadnymi bio-chemickými úpravami.

B.6. Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana

a) Vplyv stavby na životné prostredie

Pri výstavbe a využívaní bytového domu budú vznikať vplyvy na životné prostredie. Tieto vplyvy však nebudú prekračovať dané limity a normy.

b) Vplyv stavby na prírodu a krajinu(ochrana drevín, ochrana pamätných stromov, ochrana rastlín, živočíchov a podobne), zachovanie ekologických funkcií a väzieb v krajine

Využitie a výstavba bytového domu nebude negatívne vplývať na prírodné prvky v jeho okolí.

c) Vplyv stavby na sústavu chránených území Natura 2000

Stavba nebude svojím užívaním a výstavbou narúšať chránené územia Natura 2000.

d) Návrh a zohľadnenie podmienok zo záverov zisťovaného riadenia alebo stanoviska EIA

Stavba bytového domu nepodlieha zisťovaciemu riadeniu stanoviska EIA.

e) Navrhované ochranné a bezpečnostné pásma, rozsah obmedzení a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov

Žiadne ochranné a bezpečnostné pásma nie sú potrebné k realizácii a užívaniu stavby.

B.7. Ochrana obyvateľstva

Stavba je obytného charakteru, plní len základné požiadavky civilnej ochrany.

B.8. Zásady organizácie výstavby

a) Potreba a spotreba rozhodujúcich médií a hmôt, ich zaistenie

Pred začatím stavebných bude potrebné zaistiť dodávku elektrickej energie a vody. Tieto podmienky budú spĺňať vybudované prípojky napojené na existujúce inžinierske siete umiestnené v komunikácii ulice Staničnej. Stavebné materiály a komponenty budú dovážané na stavbu nákladnými automobilmi a uskladnené na príslušnom mieste staveniska alebo použité hneď pri výstavbe.

b) Odvodnenie staveniska

Stavenisko nebude špeciálne zabezpečené proti vplyvu povrchovej vody. Vsakovanie zabezpečí priepustná zemina a taktiež štrkové spevnené plochy.

c) Napojenie staveniska na existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru

Napojenie staveniska s existujúcou dopravnou infraštruktúrou bude vybudované pomocou cestných betónových panelov s rozmermi 3000x2000 mm. Napojenie na technickú a dopravnú infraštruktúru bude realizované s príslušnej ulice Staničnej.

d) Vplyv realizácie stavby na okolité stavby a pozemky

Realizácia stavby bude riadená podľa Nariadení vlády č.272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií. Spevnené vnútro-staveniskové komunikácie zlepšia prašnosť v okolí staveniska. Všetky vozidlá pred opustením staveniska budú dôkladne očistené tlakovou vodou aby nedochádzalo k znečisťovaniu existujúcej dopravnej infraštruktúry.

e) Ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolácie, rúbanie drevín

Stavebné práce na pozemku si nevyžadujú vyššie spomenuté činnosti alebo ďalšie špeciálne požiadavky.

f) Maximálne zábery pre stavenisko (dočasné/trvalé)

Na dotknutej parcele bude vybudované dočasné zariadenie staveniska, ktoré bude po dokončení stavebných prác odstránené.

g) Maximálne produkovanie množstiev a druhy odpadov a emisií pri výstavbe, ich likvidácia

Realizácia stavby sa bude opierať o zákon č.185/2001 (Zákon o odpadoch) v platnom znení. Odpady vzniknuté pri výstavbe budú uložené v pristavených veľkoobjemových kontajneroch. Pred kolaudáciou budú predložené potrebné doklady o spôsobe likvidácie odpadov z výstavby.

h) Bilancia zemných prác, požiadavky na prísun alebo skládku zemín

Prebytočná zemina bude uskladnená na haldách v zadnej časti parcely. Po ukončení prác sa použije k terénnym úpravám pozemku.

i) Ochrana životného prostredia pri výstavbe

Dopad stavby na životné prostredie nebude z komplexného hľadiska prekračovať stanovené limity a normy. Pri výstavbe nebudú použité materiály, ktoré majú negatívny vplyv na životné prostredie ako aj život obyvateľov bytového domu.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku, posúdenie potreby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa iných právnych predpisov

Stavba bude realizovaná podľa plánu BOZP stanoveným koordinátorom BOZP, ktorý bude počas výstavby zodpovedný za jeho dodržiavanie. Realizácia stavby bude dodržiavať predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce. Opiera sa o vyhlášku č.309/2006 Sb., o zaistení bezpečnosti práce a ochrane zdravia pri práci ako aj ďalšie vyhlášky a zákonníky stanovené koordinátorom BOZP.

k) Úpravy pre bezbariérové využitie výstavbou dotknutých stavieb

Stavebné práce na objekte nebudú zasahovať do bezbariérového užívania okolitých stavieb. Tieto opatrenia nie sú potrebné.

l) Zásady pre dopravno-inžinierske opatrenia

Realizácia bytového domu si nevyžaduje žiadne špeciálne dopravno-inžinierske riešenia.

m) Stanovenie špecifických podmienok pre realizáciu stavby (výstavba počas prevádzky, opatrenia proti účinkom vonkajšieho prostredia pri výstavbe a podobne)

Výstavba sa počas nepriaznivého počasia dočasne pozastaví. Konštrukcie, ktoré by mohli byť vplyvom nepriaznivého počasia poškodené sa musia proti týmto vplyvom zabezpečiť.

n) Postup výstavby, rozhodujúce dielčie termíny

Výstavba sa začne vydaním stavebného povolenia príslušného stavebného úradu. Realizátor stavby sa bude snažiť dodržať termíny a postup stavebných prác uvedených v časovom harmonograme výstavby.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



C. Situačné výkresy

Podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb, v znení novely č.62/2013 Sb. O dokumentácii stavieb

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

C. Situačné výkresy

C.1 Situačný výkres širších vzťahov

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

C.2 Celkový situačný výkres stavby

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

C.3 Koordinačná situácia

Koordinačná situácia je súčasťou bakalárskej práce. (Príloha C.3)

C.4 Katastrálny situačný výkres

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

C.5 Špeciálny situačný výkres

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení

Podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb, v znení novely č.62/2013 Sb. O dokumentácii stavieb

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení

D.1. Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu

D.1.1. Architektonicko-stavebné riešenie

a) Technická správa

- **Architektonické, výtvarné, materiálové, dispozičné a úžitkové riešenie**

Bytový dom je stavba určená k bývaniu. Vstup do bytového domu je situovaný na južnej strane objektu. Budova je trojpodlažná s celo-podpivničeným suterénom. Stavba je vyriešená pomocou komplexného stavebného systému od firmy Porotherm. Strecha bytového domu je riešená ako zelená s extenzívnou zeleňou od spoločnosti DEKTRADE. Objekt z vonku pôsobí ako zapustená kocka s rozmermi 18,5 m x 18,25 m a výškou 9,73 m. Fasáda objektu je jednofarebná, vytvorená bielou omietkou Baunit Open. Okná majú antracitovú farbu aby vynikli a boli dominantou jednoduchej fasády. Sokel je vytvorený sekaným andezitom a má ochrannú funkciu pred odrážajúcou dažďovou vodou.

- **Zemné práce**

HPV je v hĺbke 6,4 metra pod povrchom pozemku to znamená, že pri navrhovaní budovy sa neuvažovalo o pôsobení podzemnej vody. Na začiatku zemných prác sa odoberie ornica o celkovej hrúbke 250 mm, ktorá bude uskladnená priamo na stavenisku kvôli ďalšiemu použitiu po ukončení stavebných prác. Ďalším krokom bude vytýčenie budúceho objektu a všetkých prípojok inžinierskych sietí. Zemné práce budú realizované strojovo. Prebytočná zemina bude odvezená na skládku. Výkopové práce budú v súlade s príslušnou projektovou dokumentáciou.

- **Základové konštrukcie**

Po dokončení a kontrole výkopu pomocou nivelačného prístroja budú realizované základy pod obvodovými stenami, vnútornými nosnými priečkami a komínovým telesom. Na základové konštrukcie bude použitý prostý betón triedy C20/25. Základy pod obvodovým murivom budú šírky 800 mm. Zaťaženie z nosných vnútorných priečok budú prenášať pásy šírky 600 mm. Rozšírenie základov v oboch prípadoch bude po 150 mm. Pri realizácii debnenia je dôležité aby boli vynechané prestupy pre inžinierske siete, ktoré budú danými

základovými konštrukciami prechádzať. Podkladový betón triedy C20/25 vystužený karietou s okami 150 x 150 mm s priemerom prútov 8 mm bude realizovaný v hrúbke 100 mm.

▪ **Zvislé konštrukcie**

Zvislé nosné konštrukcie sú tvorené z keramických tvární od firmy Porotherm. Obvodové murivo je tvorené tvárnicami Porotherm T Profi 248/500/249. Pri kladení bude použitá tenko vrstvomá murovacia malta. Na vyhotovenie vnútorných nosných priečok budú použité tvárnice Porotherm AKU P+D 247/300/238 kladené na vápenno cementovú maltu. Nenosné priečky budú realizované pomocou tvární Porotherm T Profi 500/140/249 na tenko vrstvomá maltu. Ložné špáry v suteréne budú zosilnené pomocou výstuže Murfor, kvôli lepšiemu odolávaniu zemným tlakom a zamedzeniu vzniku trhlín na už hotovej omietke.

▪ **Vodorovné nosné konštrukcie**

Všetky stropy bytového domu sú realizované pomocou keramických nosníkov POT a stropných vložiek Miako. Tento systém je tiež od spoločnosti Porotherm a jedná sa o keramický montovaný strop, ktorý je ešte z vrchu zaliaty betónom triedy C 20/25 s vloženou výstužou podľa statického posudku. Pred samotnou zálievkou stropných konštrukcií budú súčasne so stropmi realizované aj železobetónové vence použitím vencových tehliel VT 500/80/238 s vloženou tepelnou izoláciou EPS hrúbky 70 mm. Preklady nad otvormi sú zhotovené pomocou prekladov Porotherm KP 7.

▪ **Zastrešenie**

Zastrešenie objektu tvorí vegetatívna, jednoplášťová plochá strecha s extenzívnou zeleňou. Strešné komponenty dodáva spoločnosť DEK. Jedná sa o skladbu zelenej strechy DEKROOF 09-B. Dažďová voda bude odvádzaná pomocou dvoch strešných vpustí umiestnených symetricky v strede strešného plášťa.

b) Výkresová časť

Zoznam vypracovanej dokumentácie:

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| ▪ C.3 | Koordinačná situácia stavby |
| ▪ D.1.1 B-01 | Výkopové konštrukcie |
| ▪ D.1.1 B-02 | Základové konštrukcie |
| ▪ D.1.1 B-03 | Pôdorys 1.PP |
| ▪ D.1.1 B-04 | Pôdorys 1.NP |

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| ▪ D.1.1 B-05 | Pôdorys 2.NP |
| ▪ D.1.1 B-06 | Pôdorys 3.NP |
| ▪ D.1.1 B-07 | Pôdorys stropu nad 1.NP |
| ▪ D.1.1 B-08 | Pôdorys zelenej strechy |
| ▪ D.1.1 B-09 | Rez A-A´ |
| ▪ D.1.1 B-10 | Rez B-B´ |
| ▪ D.1.1 B-11 | Pohl'ady |
| ▪ 01 | Technologický detail zelenej strechy |

D.1.2. Stavebno-konštrukčné riešenie

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

D.1.3. Požiarno-bezpečnostné riešenie

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

D.1.4. Technika prostredia stavieb

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

D.2. Dokumentácia technických a technologických zariadení

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

E. Dokladová časť

Nie je súčasťou zadanej bakalárskej práce.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



3. Technologická část

3.1 Technologický postup realizácie zelenej strechy bytového domu

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

3.1. Technologický postup realizácie zelenej strechy bytového domu

3.1.1. Obecné informácie o zelených strechách

V dnešnej dobe existuje mnoho ekologických a ekonomických dôvodov pre snahu nahradzovať klasické strechy strechami s vegetáciou:

- Zelené strechy predlžujú životnosť hydroizolačnej vrstvy, pretože ju chránia pred UV žiarením a extrémnymi teplotnými rozdielmi
- Zelené strechy prispievajú k lepšej tepelnej izolácii stavby, čím znižujú náklady na vykurovanie, klimatizovanie stavieb prípadne celkovú energetickú náročnosť stavby
- Zelené strechy znižujú odtok zrážkovej vody o 10-50 %. Ostatná prebytočná voda odteká postupne a tým sa znižujú náklady nutné k odvodneniu dažďových zrážok.
- Povrch zelených striech zachytáva a filtruje prach a ďalšie chemické látky obsiahnuté vo vzduchu
- Rastliny vysadené na zelených strechách zlepšujú mikroklimu tým, že ochladzujú a zvlhčujú okolitý vzduch
- Vďaka makkej vegetačnej vrstve je zvuk pohlcovaný a tým sa znižuje hlučnosť prostredia
- Zelené strechy vytvárajú životný priestor pre živočíchy a rastliny



Obrázok 1: Využitie zelenej strechy vo výstavbe

3.1.2. Obecné informácie o objekte

Objekt je situovaný na parcele č. 1625 v katastrálnom území Krásna nad Kysucou. Dané územie je podľa urbanistického plánu mesta určené na bývanie a rekreáciu. Pozemok je prevažne rovinného charakteru. Prístup na pozemok je zabezpečený z ulice Staničnej. Všetky potrebné inžinierske siete sú vedené pod úrovňou chodníka v príslušných hĺbkach a vzdialenostiach. Budova je navrhnutá tak aby nenarúšala svojim vzhľadom okolitú zástavbu ale aby skôr dotvárala dojem kvalitného prostredia na bývanie. Celkovo sa v bytovom dome nachádza 11 bytových jednotiek. V suteréne sa nachádzajú spoločné skladovacie priestory a technická miestnosť. Budova je trojpodlažná s celo-podpivničeným suterénom. Vstup do objektu je umiestnený na južnej strane bytového domu. Zo severnej strany je plánovaná výstavba detského ihriska a tiež altánu určeného k rekreácii obyvateľov bytového domu. Na východnej strane parcely bude realizované parkovisko pre 12 osobných vozidiel.

Strecha bytového domu je riešená ako zelená s extenzívnou zeleňou od spoločnosti DEKTRADE. Konkrétne sa jedná o skladbu DEKROOF 09-B. Zastrešenie tohto typu sa bežne používa pri bytových domoch. Objekt z vonku pôsobí ako zapustená kocka s rozmermi 18,5 m x 18,25 m a výškou 9,73 m. Budova je konštrukčne zhotovená zo stavebného systému od spoločnosti Porotherm. Fasáda objektu je jednofarebná, vytvorená bielou omietkou Baunit Open. Okná majú antracitovú farbu aby vynikli a boli dominantou jednoduchej fasády. Sokel je vytvorený sekaným andezitom a má ochrannú funkciu pred odrážajúcou dažďovou vodou.

Bytový dom bude disponovať jedným bytom na 1.NP, ktorý spĺňa požiadavky na pohyb osôb so zníženou pohyblivosťou. Na prízemí sa tiež nachádza kočíkareň, ktorá takisto spĺňa požiadavky bezbariérového užívania.

3.1.3. Použité materiály strešného plášt'a Dekroof 09-B (Skladba)

Skladba je navrhnutá pre bytové domy a administratívne budovy. Vegetačné strechy sa dajú použiť k spomaleniu odtoku vody z budovy tam, kde nemá byť voda odvádzaná mimo pozemok alebo je malá kapacita kanalizácie. Vegetačná strecha obmedzuje letné prehrievanie okolitej budovy. Všetky rastliny vrátane suchomilných vyžadujú údržbu a starostlivosť, preto bude potrebné zabezpečiť vhodný prístup na strechu. Parametre skladby Dekroof 09-B sa nachádzajú v katalógovom liste na www.dek.cz.

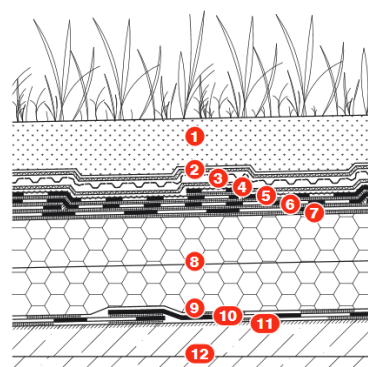


Obrázok 3: Pohľad na vrstvy vegetačnej strechy Dekroof 09-B

SPECIFIKACE SKLADBY

| | VRSTVA | TL. (mm) | POPIS |
|---|------------------------------------|----------|--|
| ① | DEK RNSO 80 | 60–200 | substrát pro suchomilné rostliny, vegetační a hydroakumulační dle vegetace vrstva |
| ② | FILTEK 200 | - | netkaná textilie ze 100% polypropylenu, filtrační vrstva |
| ③ | DEKDREN T20 GARDEN | 20 | nopová fólie s perforacemi na horním povrchu, drenážní a hydroakumulační vrstva |
| ④ | FILTEK 300 | - | netkaná textilie ze 100% polypropylenu, separační vrstva |
| ⑤ | ELASTEK 50 GARDEN | 5,3 | pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditivy proti prorůstání kořenů a břídicím posypem, hydroizolační vrstva |
| ⑥ | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 4 | pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem, hydroizolační vrstva |
| ⑦ | GLASTEK 30 STICKER PLUS | 3 | samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem, hydroizolační vrstva |
| ⑧ | EPS 150 | min. 140 | desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách, tepelněizolační vrstva |
| ⑨ | INSTA-STIK STD (PUK 3D) | - | polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení) |
| ⑩ | GLASTEK AL 40 MINERAL | 4 | pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem, parotěsnicí, vzduchotěsnicí a provizorní hydroizolační vrstva |
| ⑪ | DEKPRIMER | - | asfaltová, vodou ředitelná emulze, přípravný nátěr podkladu |
| ⑫ | masivní silikátová vrstva ve spádu | | železobetonová nosná konstrukce ve spádu popř. vodorovná nosná konstrukce doplněná spádovou silikátovou vrstvou |

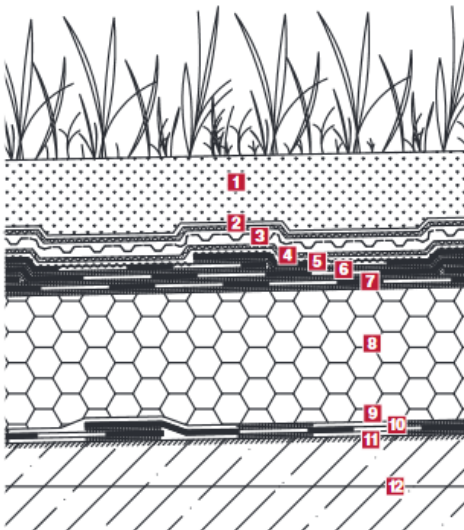
SCHÉMA KONSTRUKCE



Doporučený minimální sklon povrchu střech pro zajištění dostatečného odtoku vody je 1,7° (3%). Maximální sklon střešního pláště pro zajištění stability vrstev přitížením nebo kotvením je 5° (8,7%). Při sklonu větším než 5° je třeba obvykle navrhnout opatření, které brání posunu vrstev skladby ve směru spádu.

Obrázok 2: Skladba plochej strechy Dekroof 09-B

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

| PŘEDNOSTI SKLADBY | | | | |
|--|--|----------------------------|---|---|
| Řeší: AKUSTIKU POŽÁRNÍ ODOLNOST TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI SNADNOU KOMBINACI S POCHŮZNÝMI VRSTVAMI | | | | |
| SPECIFIKACE SKLADBY | | | | |
|  | POZ. | VRSTVA | TLOUŠŤKA (mm) | POPIS |
| | 1 | DEK RNSO 80 | - | vegetační substrát pro suchomilné rostliny |
| | 2 | FILTEK 200 | - | filtrační textilie ze 100 % PP |
| | 3 | DEKDREN T20 GARDEN | 20 | nopová fólie s perforacemi na horním povrchu, drenážní a hydroakumulační vrstva |
| | 4 | FILTEK 300 | - | separační textilie ze 100 % PP |
| | 5 | ELASTEK 50 GARDEN | 5,2 | pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditivami proti prorůstání kořínků |
| | 6 | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 4 | pás z SBS modifikovaného asfaltu |
| | 7 | GLASTEK 30 STICKER PLUS | 3,0 | samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu |
| | 8 | EPS 150 S | min. 140 | tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách |
| | 9 | PUK (Insta-stik) | - | polyuretanové lepidlo (variantně systém mechanického kotvení) |
| | 10 | GLASTEK AL 40 MINERAL | 4,0 | pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstvou s vyšší účinností |
| | 11 | DEKPRIMER | - | penetrační emulze |
| 12 | monolitická silikátová vrstva ve spádu | - | nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu | |

| TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY SKLADBY | | | |
|---|----------------------|--|--|
| Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 | | Minimální tloušťka tepelné izolace | Vhodnost použití (podrobnosti viz POZNÁMKY 1) |
| Doporučená hodnota | 0,16 (W/m².K) | 220mm | Při návrhu budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb. |
| Doporučená hodnota pro pasivní domy | 0,15 - 0,10 (W/m².K) | 220 - 330 mm | Při návrhu pasivních domů |
| Požadovaná hodnota | 0,24 (W/m².K) | 140mm | Při návrhu konstrukce dle ČSN 73 0540-2 |
| OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POUŽITÍ SKLADBY Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY | | | |
| Návrhová vnitřní teplota v zimním období | | 20 °C | |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu | | 50 % | |
| Návrhová průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu | | do 4. vlhkostní třídy dle ČSN EN ISO 13788 | |
| Maximální nadmořská výška | | do 1200 m.n.m. | |
| POŽÁRNÍ VLASTNOSTI SKLADBY | | | |
| Požární odolnost | | Závisí na řešení monolitické silikátové vrstvy (např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm lze uvažovat požární odolnost REI 60). | |
| AKUSTICKÉ VLASTNOSTI SKLADBY | | | |
| Vzduchová neprůzvučnost | | Závisí na řešení monolitické silikátové vrstvy (např. skladba s železobetonovou nosnou vrstvou při objemové hmotnosti 2400/m³ tl. 140 mm má neprůzvučnost minimálně R _w = 49 dB). | |
| ŘEŠENÍ TEPELNÉ STABILITY | | | |
| Monolitickou silikátovou vrstvu lze efektivně využít pro řešení tepelné stability místnosti pod střechou v letním období. Pozitivní vliv na tepelnou stabilitu má i použití vegetační střechy. | | | |
| ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY | | | |
| Použití skladby pro jiné objekty ovlivňují tepelnětechnické, požární, akustické respektive další požadavky. Podklady pro rozšířené použití skladby naleznete na druhé straně. Rozšířené použití vždy doporučujeme konzultovat s technikem Ateliéru DEK. | | | |

Tabuľka 1: Parametre skladby Dekroof 09-B pre obvyklé použitie

3.1.3.1. Substrát Dek RNSO 80

Používa sa pre extenzívnu zeleň pri výške vegetačného substrátu 60-200 mm. V suchom stave je objemová hmotnosť 630 kg/m², v nasýtenom stave 850 kg/m². Substrát je zložený z kôry liadrain, dolomitického vápenca a základného hnojiva. Substrát poskytuje základné živiny pre rast zelene na streche. Každoročne musí byť na streche realizovaná kontrola substrátu a jeho hnojenie pomocou príslušného granulátu.



Obrázok 4: Substrát dek RNSO 80 pred aplikáciou na strechu

3.1.3.2. Geotextília Filtek 200

Vrstva Filtek 200 je filtračná geotextília zo 100% polypropylénu. Hmotnosť vrstvy je 200 g/m². Je balená v roľkách. Z jedného balenia dokážeme pokryť 100 m². Geotextília plní v konštrukcii rôzne funkcie. Medzi hlavné funkcie patrí separačná, ochranná, filtračná a spevňovacia funkcia. Vyznačuje sa odolnosťou proti plesniam, baktériám a bežným chemikáliám. Filtek 200 nemá negatívny vplyv na pitnú vodu. Používa sa v pozemnom ale aj dopravnom stavebníctve. Môžeme sa s ňou stretnúť pri realizácii striech, zakladaní stavieb, drenáží, cestných násypov, výstavbe tunelov, nádrží, kanálov ale aj pri zhotovovaní skládok komunálneho odpadu.



Obrázok 5: Rolka geotextílie Filtek 200

3.1.3.3. Dekdren T20 Garden

Jedná sa o čiernu nopovú fóliu na báze HDPE (vysoko-hustotný polyetylén) s nopami výšky 20 mm. Perforácia je 400 nopov/m². Hmotnosť fólie je 1000 g/m². Na stavbu sa dodáva v roliach dĺžky 20 metrov a šírky 1,9 metra (38 m²/balenie). Pevnosť v tlaku je 150 kN/m². Fólia slúži na separáciu podkladov, odvedenie a akumuláciu vody alebo prúdenie vzduchu. V stavebníctve sa používa pre sanáciu vlhkých stien, v strechách, podlahách a podzemných častiach budov.



Obrázok 6: Nopová fólia Dekdren T20 Garden

3.1.3.4. Geotextília Filtek 300

Vrstva Filtek 300 je netkaná, žehlená geotextília spevnená vpichovaním zo 100% polypropylénu. Objemová hmotnosť činí 300g/m². Ma rovnaké vlastnosti a funkciu ako Filtek 200.



Obrázok 7: Geotextília Filtek 300

3.1.3.5. Elastek 50 Garden

Hydroizolačný pás z SBS modifikovaného asfaltu s aditívami proti prerastaniu korienkov a s vložkou z kvalitnej polyesterovej rohože. Pás je určený ore hydroizoláciu striech z dvoch asfaltovaných pásov na vegetačných strechách nových aj dodatočne osadzovaných ako vrchný pás. Je možné použiť na strechách jednoplášťových aj viacplášťových. V hydroizolačnej vrstve sa kombinuje s asfaltovým pásom Glastek 40 Special Mineral, na ktorý sa celoplošne natavuje. Plošná hmotnosť vrstvy je 6,28 kg/m².



Obrázok 8: Hydroizolačný pás Elastek 50 Garden

3.1.3.6. Glastek 40 Special Mineral

Pás sa používa ako parotesniaca a prípadne poistná hydroizolačná vrstva plochých striech, ako spodný pás v hydroizolačnej vrstve na nových aj opravovaných plochých strechách alebo ako horný pás tam, kde je hydroizolácia krytá ďalšími vrstvami. Používa sa aj ako súčasť izolácie spodnej stavby proti zemnej vlhkosti, gravitačnej a tlakovej vode (v kombinácii s jedným alebo dvoma ďalšími pásmi) a radonu.



Obrázok 9: Poistný asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral

3.1.3.7. Glastek 30 Sticker Plus

Hydroizlačný pás vyrobený z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je zo sklennej tkaniny. Pás je na hornom povrchu opatrený jemnozrnným minerálnym posypom. Na spodnom povrchu a v pozdĺžnych presahoch je opatrený ochrannou snímateľnou fóliou. Samolepiaci pás umožňuje aplikovať hydroizolačnú vrstvu z asfaltového pásu bez použitia plameňa k podkladu. Uplatní sa pri objektoch a konštrukciách, kde nie je možné použiť natavovanie pásov pomocou plameňa (napr. u drevostavieb). Pás sa používa ako spodný pás hlavnej hydroizolačnej vrstvy plochých striech (pokladá sa priamo na tepelnú izoláciu z penových plastov (napr. EPS, PIR, PUR)). Pás je možné použiť ako poistnú hydroizoláciu alebo parozábranu na plochých aj šikmých strechách (pokladá sa na podklad opatrený penetračným náterom). Pás môže byť položený aj na nosnú vrstvu z profilovaného plechu. Musí byť chránený pred dlhodobým pôsobením poveternosti a UV žiarením.



Obrázok 10: Samolepiaci asfaltový pás Glastek 30 Sticker Plus

3.1.3.8. Tepelná izolácia Polystyrén EPS 150 S

Penový polystyrén určený na tepelné izolácie plochých striech a podláh s bežným / vysokým zaťažením. Vhodný pre lepené, kotvené, priťažené strešné plášte, podkadam môže byť železobetón, drevené debnenie alebo trapézový plech.

Výhody použitia: dobré tepelnoizolačné vlastnosti, rozmerová a tvarová stabilita, nízka nasiakavosť, rýchla pokládka, dodávka ľubovoľných spádových dosiek a atikových klinov hrúbky až do 1 000 mm

Technické vlastnosti: Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ : 0,034 W/m.K, Objemová hmotnosť: 24-27 kg/m³, Pevnosť v tlaku pri 10% zaťažení: min. 150 kPa, Trvalá zaťažiteľnosť: max. 3000 kg/m², Reakcia na oheň: E



Obrázok 11: Balík polystyrénu EPS 150 S

3.1.3.9. Polyuretánové lepidlo PUK (Insta-stik)

Strešné lepidlo pre profesionálov INSTA-STIK bolo vyvinuté na lepenie tepelne izolačných dosiek z PUR/PIR a EPS na izolácie strech a fasád. Systém funguje bez nahrievania, kedy jednozložková PU pena expanduje pri jej vytlačení. Použitie INSTA-STIKu je veľmi jednoduché a poskytuje rýchlu a kvalitnú príľnavosť k povrchom.

Lepidlom INSTA-STIK možno lepiť na nasledujúce povrchy: drevotrieskové dosky a preglejky, pôvodné pieskované bitúmenové pásy na plochých strechách, asfalt, betón, pozinkované oceľové plechy



Obrázok 12: Polyuretánové lepidlo Insta-stik

3.1.3.10. Parozábrana – Asfaltový pás s hliníkovou vložkou Glastek Al 40 Mineral

Hydroizolačný pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z AL fólie kaširovanou sklenenými vláknami. Pás je na hornom povrchu opatrený jemným separačným minerálnym posypom a na spodnom separačnou spáliteľnou PE fóliou. GLASTEK AL 40 MINERAL je možné natavovať plameňom na podklad ošetrovaný náterom (napr. DEKPRIMER) alebo na iný hydroizolačný pás z SBS modifikovaného alebo oxidovaného asfaltu. V presahoch sa GLASTEK AL 40 MINERAL spája plameňom. Šírka bočného presahu je min. 8 cm a šírka čelného presahu je min. 10 cm. Pri realizácii izolácie z pásu GLASTEK AL 40 MINERAL je potrebné všetky detaily (prestupy, napojenia na nadväzujúce konštrukcie) opracovať pásom z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou zo sklenej tkaniny GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL.



Obrázok 13: Zrealizovaná parozábrana pred aplikáciou tepelnej izolácie

3.1.3.11. Asfaltová penetračná emulzia Dekperimeter

Penetrácia DEKPRIMER - penetračný náter je za studena spracovateľná penetrácia - asfaltová penetračná emulzia na betón, kov, murivo, omietku a iné podklady. Penetrácia zvyšuje priľnavosť k podkladu pre izolácie spodných stavieb ak podkladom pre vrstvené izolačné systémy plochých striech. Pred nanesením DEKPRIMER je potrebné dôkladne premiešať obsah nádoby. Spracováva sa za suchého počasia pri teplote podkladu min. +5 °C. Nanáša sa rovnomerne metlou, štetkou, valčekom alebo striekacou pištoľou. Nasledujúca vrstva DEKPRIMER alebo vrstvy asfaltovaných pásov sa realizujú po zaschnutí nanesej vrstvy.



Obrázok 14: Aplikácia penetračnej vrstvy Dekperimeter

3.1.3.12. Masívna silikátová vrstva

Nosnú konštrukciu vegetačnej strechy tvorí strop od spoločnosti Porotherm. Odporúčaná sklon sú 3 %. Pri sklone väčšom ako 5 % treba použiť opatrenia, ktoré zabránia zosúvaniu vrstiev strešnej konštrukcie v smere spádu. Spád strešnej konštrukcie bude vytvorený pomocou spádových klinov z EPS 150 S.



Obrázok 15: Realizácia spádovej vrstvy strešnej konštrukcie pomocou klinov z EPS 150 S

3.1.4. Technologický postup realizácie zelenej strechy Dekroof 09-B

3.1.4.1. Zloženie pracovnej čaty

1 x Majster – Vedúci pracovník : Dohliada na všetkých pracovníkov v čate, kontroluje dodržiavanie technologického postupu a kvalitu práce, má na starosti komunikáciu so stavbyvedúcim.

3 x Kvalifikovaný pracovník : Vykonáva všetky stavebné práce pri realizácii strešnej konštrukcie podľa príslušného technologického postupu, dodržiava stanovenú kvalitu.

2 x Pomocný pracovník : Jeho úlohou je príprava materiálu pre kvalifikovaných pracovníkov a ostatné jednoduché práce na stavenisku ako je napríklad upratovanie staveniska a potrebného náradia.

Prácu pri realizácii strešného plášťa Dekroof 09-B môžu vykonávať len osoby s dostatočnou kvalifikáciou k tomu určenou.

3.1.4.2. Stroje a pracovné náradie

K realizácii strešného plášťa Dekroof 09-B budeme potrebovať nasledujúce náradie a stroje :

- Štetka alebo valec s teleskopom
- Propanbutánový horák
- Špachtľa
- Inštalatérske nožnice a pítku
- Vodováha a meter
- Hrable a lopata

3.1.5. Prevzatie a pripravenosť staveniska

Zelená strecha môže byť realizovaná až po dokončení stropnej konštrukcie nad posledným podlažím. Po ukončení tejto etapy sa zrealizuje kontrola pripravenosti pracoviska. Zodpovednou osobou v tejto fáze bude stavbyvedúci alebo osoba ním poverená. Všetky zistenia a nálezy konštrukcie budú zapísané do stavebného denníka. Stavbyvedúci sa pri kontrole zameriava na kvalitu všetkých predchádzajúcich konštrukcií. Skutočný stav sa porovnáva s projektovou dokumentáciou. Potom nasleduje kontrola odchýlok, kontrola stability vrstiev a konštrukcií, ostrosť hrán, čistota povrchu a podobne. Dôležitou súčasťou prevzatia staveniska je aj kontrola materiálu určeného na realizáciu strešnej konštrukcie. Stavbyvedúci sa zameriava na množstvo a typ materiálu a tiež nato, či nebol náhodou poškodený pri preprave alebo skladovaní.

3.1.5.1. Podmienky pre prácu a realizáciu

Na ukončenie posledného podlažia je použitá stropná konštrukcia z tehelných vložiek Miako v kombinácii s keramicko-betónovými Pot nosníkmi. Tento stropný systém je zvrchu celoplošne zaliaty betónom, preto je veľmi dôležité aby bol povrch konštrukcie dostatočne zrelý, stabilný a súdržný.

Realizácia zelenej strechy bytového domu spadá do kategórie prác vo výške. Jedným z bezpečnostných prvkov bude aj realizované systémové lešenie, ktoré bude okolo celej budovy. Okolo objektu bude tiež realizované bezpečnostné pásmo šírky 2 metre, ktoré by malo plniť ochranu pred padajúcimi predmetmi.

Práce na strešnej konštrukcii musia prebiehať za priaznivého počasia. Dážď alebo zvýšená vlhkosť by mohla spôsobiť poruchy, ktoré by mohli mať negatívny vplyv na kvalitu zhotovenej práce. Práce na streche budú prerušené pri poklese teploty pod +5°C alebo silnom vetre.

Všetci pracovníci, ktorí sa zapoja do výstavby objektu musia absolvovať školenie Bozp. Pracovníci sú povinní pri práci používať pracovný odev, topánky a pomôcky.

3.1.5.2. Technologický postup realizácie zelenej strechy Dekroof 09-B

Technologický postup by som chcel na začiatku rozdeliť na etapy, ktoré sa realizujú v nasledujúcom poradí:

- Penetračná vrstva
- Parotesniaca vrstva
- Tepelnoizolačné vrstvy
- Hydroizolačné vrstvy
- Klampiarske prvky
- Separačná vrstva
- Drenážna a hydro-akumulačná vrstva
- Filtračná vrstva
- Vegetačná vrstva

Penetračná vrstva

Začiatkom stavebných prác môžeme považovať aplikáciu penetračnej emulzie Dekperimeter, ktorá sa nanáša celoplošne valcom alebo štetcom. Táto vrstva sa nanáša na vyčistený a skontrolovaný povrch stropnej konštrukcie. Emulzia Dekperimeter slúži na zvýšenie priľnavosti podkladu a parozábrany Glastek AL 40 Mineral. Po aplikácii penetračného náteru sa nechá plocha dostatočne zaschnúť a vyčistí sa použité náradie. Po preschnutí povrchu sa osadia spodné časti strešných vpustí značky Topwet do pripravených prestupov stropnej konštrukcie. Topwet sa kotvia mechanicky k podkladu mechanicky použitím kotevných šróbov. Voľný priestor okolo vpusti bude vyplnený montážnou penou.

Parotesniaca vrstva

Po zaschnutí penetračnej vrstvy Dekperimeter budeme pokračovať celoplošným natavovaním hydroizolačných pásov Glastek AL 40 Mineral s hliníkovou vložkou. Na výrobu pásov bol použitý modifikovaný asfalt SBS a v konštrukcii budú plniť úlohy parotesniacej vrstvy. Pásky sa budú natavovať celoplošne v smere spádu a ich spoje sa musia prekryvať minimálne o 8 centimetrov v pozdĺžnom a 10 až 12 centimetrov v čelnom spoji. Čelné spoje týchto pásov musia byť vystriedané – spoj bočného a čelného spoja musí mať písmeno T. Napojenie

strešnej vpusti Topwet na asfaltový pás zrealizujeme celoplošným natavením o šírke minimálne 120 milimetrov.

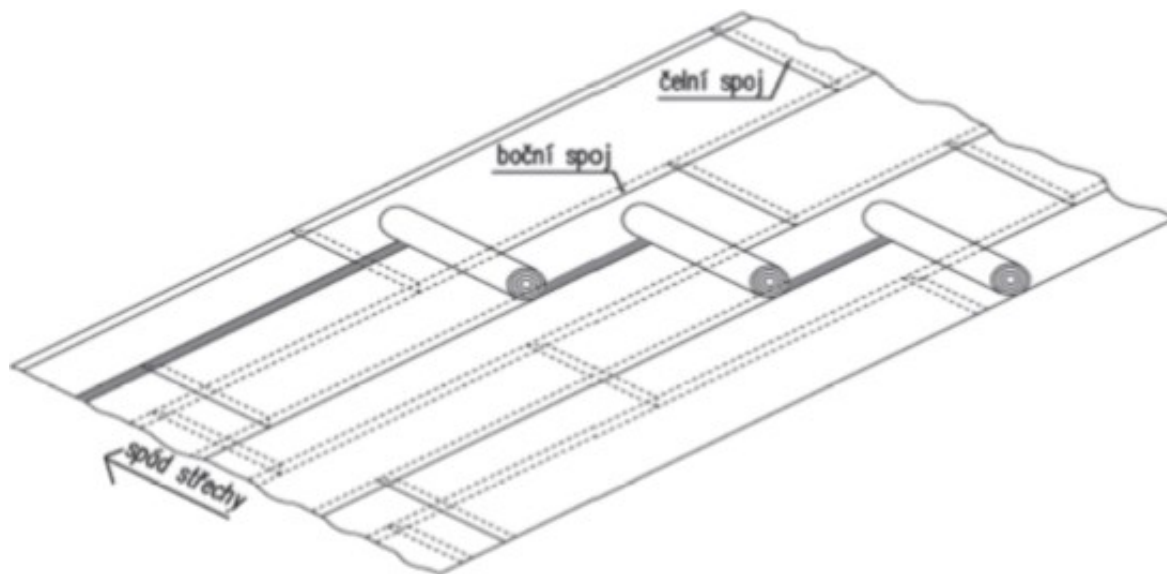
Tepelno izolačné vrstvy

Po dôkladnej realizácii parotesnej vrstvy bude nasledovať celoplošné lepenie tepelnej izolácie z Polystyrénu EPS 150 v hrúbke 160 milimetrov. K podkladu budeme lepiť polystyrénové tabule pomocou polyuretánového lepidla PUK. Lepidlo sa nanáša v pruhoch a po pritlačení dosky k podkladu sa rozprestrie po celej ploche. Pri tomto kroku musíme používať vodováhu a kontrolovať vodorovnú polohu tepelnej izolácie. Po pokrytí strešnej konštrukcie tepelnou izoláciou bude nasledovať pokládka spádových klinov z polystyrénu EPS 150 podľa kladebného plánu od firmy Dektrade. Spádové klíny sú v hrúbke od 20 do 190 milimetrov a k už položenej a prilepenej tepelnej izolácii sa tiež lepia celoplošne pomocou polyuretánového lepidla PUK.

Hydroizolačné vrstvy

Po zhotovení a kontrole vrstvy tepelnej izolácie bude nasledovať realizácia hydroizolačného súvrstvia. Prvou vrstvou bude samolepiaci pás Glastek 30 Sticker plus. Jeho pokládka je jednoduchá, pretože nebudeme potrebovať horák. Počas realizácie treba kontrolovať spolupôsobenie s tepelnou izoláciou a zabrániť prehnutiu alebo zvlneniu asfaltových pásov. Čelné spoje pásov nesmú byť v jednej línii a musia byť od seba odsadené. Prekrytie u pozdĺžneho spoja je 80 mm a u čelného spoja 100 mm. Taktiež treba kvalitne zrealizovať práce okolo detailov a pripravenej atiky. Po dokončení týchto prác sa bude celoplošne natavovať druhá vrstva hydroizolácie a to konkrétne asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral. Natavovanie bude realizované pomocou ručného horáku pri ktorom sa dá nastaviť teplota horenia, pretože by mohlo pri teplote vyššej ako 190 °C dôjsť k degradácii SBS modifikovaného asfaltu. Rolka, ktorá sa bude natavovať sa navinie na oceľovú trubku a realizátor izolácie ju bude postupne rozvíjať a natavovať. Pohybuje sa tak po natavenej časti a sleduje čo sa deje pred ním. Nataví sa celý pás ale okraje pre spoje sa nechajú voľné. Pre väčšiu presnosť a súdržnosť sa ich natavenie zrealizuje pomocou menšieho horáku. Prekrytie pásov je minimálne 80 mm a v pozdĺžnom spoji minimálne 100 mm. Spoje musia byť dokonale tesné a preto sa na ich natavovanie použije prítlačný valček. Znakom správnej aplikácie je vytečený pruh asfaltu jednotnej šírky po celej dĺžke spoja. Po dokončení a kontrole druhej časti hydroizolácie sa bude realizovať jej posledná, vrchná časť a to modifikovaný asfaltový pás Elastek 50 Garden. Tento hydroizolačný pás sa na strechu

aplikuje rovnakým spôsobom ako jeho predchodca Glastek 40 mineral. Elastek 50 Garden je špeciálny v tom, že obsahuje aditíva, ktoré zabráňujú prerastaniu koreňov.



Obrázok 16: Spôsob kladenia pásov hydroizolácie

Klampiarske práce

Po ukončení izolačných prác a tiež dôkladnej kontrole strešného plášťa stavbyvedúcim budú nasledovať práce na zhotovení klampiarskych prvkov. Na atike je už pred natavovaním asfaltových pásov položená a riadne ukotvená drevená fošňa, ktorá je tiež potiahnutá hydroizoláciou. Na hydroizoláciu sa prikotvia nerezové prípony na ktoré sa pripevnia zhotovené oplechovania atiky. Oplechovanie bude vyspádované smerom do strešnej plochy so spádom 5,25 %. Maximálna dĺžka dilatačného úseku pri pozinkovanej oceli je 12 metrov. Pre zaistenie dilatácie a zároveň vodotesnosti je nutné použiť spoj s voľnou podložkou. Kúty a rohy oplechovania budú pevne spojené.

Separáčna vrstva

Pred položením drenážnej a hydro-akumulačnej vrstvy bude na streche rozvinutá separáčna, ochranná geotextília Filtek 300. Túto netkanú textíliu kladieme v celej ploche strešnej konštrukcie voľne s presahmi minimálne 100 až 150 mm a bodovo ju spájame s pokladom horko-vzdušnou pištoľou. Dôležité je, aby táto vrstva bola okamžite zakrytá nasledujúcou vrstvou, pretože by mohlo dôjsť k jej degradácii. Táto vrstva je pomerne ľahká textília, takže by nemala byť realizovaná za nepriaznivých, poveternostných podmienok.

Drenážna a hydro-akumulačná vrstva

Táto vrstva je riešená pomocou nopovej fólie Dekdren T20 Garden s perforáciou na hornom povrchu. Táto fólia sa spája pomocou preloženia dvoch rád nopov. Nopy sú nasmerované smerom dolu aby mohla medzi nimi prebytočná voda voľne prúdiť a zároveň nopy slúžia na zadržiavanie vody pre rastlinstvo na streche.

Filtračná vrstva

Filtračná vrstva je tvorená pomocou netkanej textílie Filtek 200. Úlohou tejto filtračnej vrstvy je obmedzenie vyplavovania drobných častíc zo substrátu avšak nebude mať vplyv na odtekanie prebytočnej vody. Táto vrstva bude realizovaná pomocou rovnakých zásad ako separačná vrstva, ktorá je opísaná vyššie.

Vegetačná vrstva

Pred samotnou pokládkou vegetačnej vrstvy bude okolo atiky, vpustí a výlezu na strechu realizovaný štrkový obsyp šírky 300 mm z praného riečneho kameniva frakcie 16-32. Na oddelenie štrku od substrátu použijeme štrkovú lištu ktorá bude osadená na okraji štrkových obsypov. Po dokončení týchto opatrení môžeme prejsť k realizácii vegetačnej vrstvy zhotovenej zo substrátu Dek RNSO 80. Výška substrátu bude 80 mm a na jeho rovnomerné rozprestretie použijeme hrable a aspoň 2 metrovú latu.

3.1.5.3. Akosť a kontrola kvality

Všetky práce musia byť zrealizované v požadovanej kvalite a v súlade s projektovou dokumentáciou a technologickým postupom. Na všetky stavebné práce dohliada technický dozor a pred položením ďalšej vrstvy musí byť realizovaná kontrola a zápis do stavebného denníka.

3.1.5.4. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

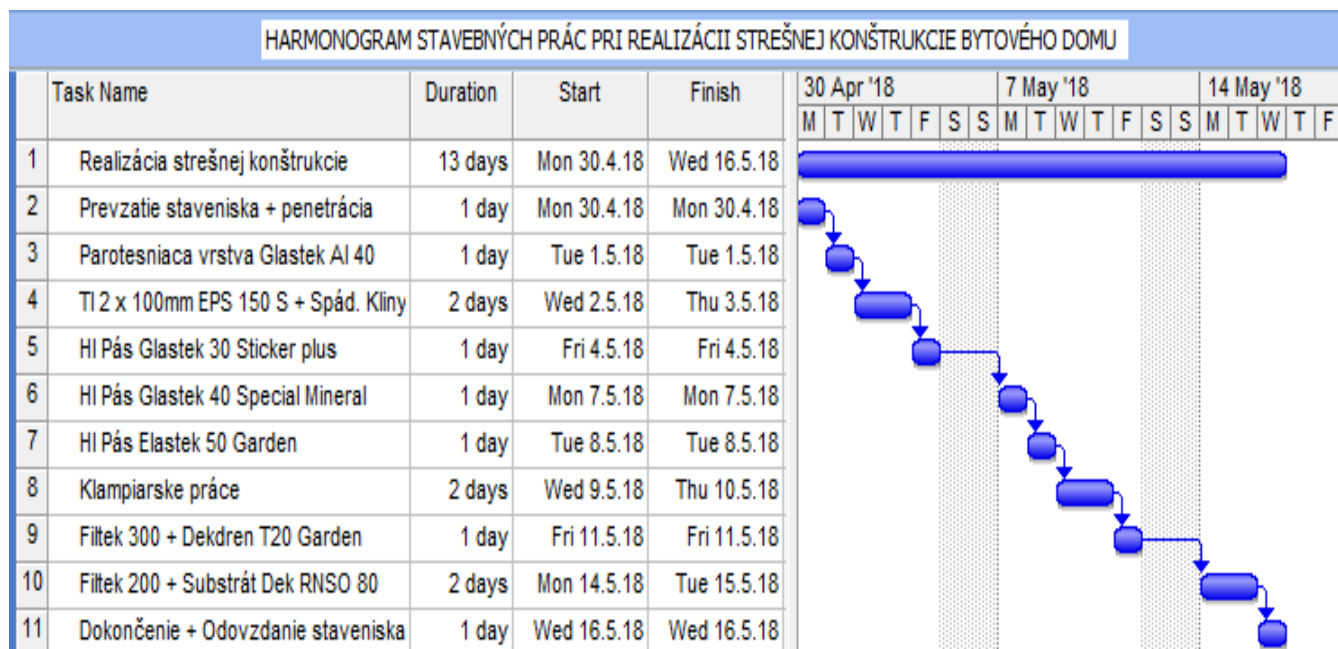
Pred začiatkom stavebných prác na strešnej konštrukcii budú musieť všetci pracovníci absolvovať školenie o BOZP a o tomto školení prebehne aj zápis do stavebného denníka. Odborné práce môžu vykonávať len stavebníci s požadovanou kvalifikáciou. Všetky práce musia byť realizované v súlade s požiadavkami, predpismi a stanovenými postupmi. Bezpečnosť práce sa opiera o zákonník práce č. 262/2006 Sb. a zákon č. 309/2006 Sb. o požiadavkách na BOZP v pracovno-právnych a iných vzťahoch.

DEKROOF 09-B | PODKLADY PRO APLIKACI SKLADBY MIMO OBVYKLÉ POUŽITÍ

| ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY DLE TYPU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ (Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY) | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|------------------------------------|--|---|
| OZNAČENÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ | POPIS VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ | NÁVRHOVÁ PRŮMĚRNÁ MĚSÍČNÍ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU | NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA V ZIMNÍM OBDOBÍ θ_i [°C] | NÁVRHOVÁ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU ϕ_i [%] | MAXIMÁLNÍ NADMOŘSKÁ VÝŠKA [m.n.m.] | POŽADOVANÝ/ DOPORUČENÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA $U_{i,e}/U_{me}$ [W/m².K] | POTŘEBNÉ TL. TEPELNÉ IZOLACE POŽADAVEK/ DOPORUČENÍ [mm] |
| INT 1 | Běžné prostředí obytných a občanských budov - menší vlhkostní zatížení; rodinné domy | 3. vlhkostní třída | 18-20 | 50-55 | 1200 | 0,24/0,16 | 140/220 |
| INT 2 | Běžné prostředí obytných a občanských budov - větší vlhkostní zatížení; bytové domy, administrativní budovy, nákupní centra, školní budovy, kulturní sály | 4. vlhkostní třída | 20-22 | 50-55 | 1200 | 0,24/0,16 | 140/220 |
| INT 3 | Prohřívárny, odpočívárny v saunách, průmyslové a výrobní objekty s vysokým vlhkostním zatížením | 5. vlhkostní třída | 22 | 60 | 900 | 0,24/0,16 | 140/220 |
| INT 4 | Teplejší prostředí občanských budov - ordinace a ošetrovny, divadelní sály | 4. vlhkostní třída | 24 | 50 | 1200 | 0,19/0,13 | 180/260 |
| INT 5 | Teplejší provozy obytných a občanských budov - koupelny, ošetrovny, velkokapacitní kuchyně | 5. vlhkostní třída | 24 | 55-80 | 900 | 0,19/0,13 | 180/260 |
| INT 6 | Vytápěné vedlejší místnosti obytných a občanských budov - předsíně, chodby, WC, tělocvičny | 3. vlhkostní třída | 15 | 50-70 | 1200 | 0,35/0,23 | 90/140 |
| INT 7 | Vytápěná vedlejší schodiště, sklady vytápěné na 10°C | 2. vlhkostní třída | 10 | 50 | 1200 | 0,65/0,45 | 50/80 |
| INT 8 | Bazénová hala pro dospělé | 65% | 28 | 85 | nelze použít | 0,15/0,11 | nelze použít |
| INT 9 | Bazénová hala pro děti | 65% | 30 | 80 | nelze použít | 0,15/0,10 | nelze použít |
| INT 10 | Sprchy v bazénech | 65% | 24 | 90 | 300 | 0,10 | 340 |
| INT 11 | Šatny v bazénech | 5. vlhkostní třída | 22 | 80 | 900 | 0,22/0,16 | 150/220 |
| INT 12 | Operační sály | 5. vlhkostní třída | 25 | 65 | 900 | 0,18/0,12 | 190/280 |
| INT 13 | Temperované místnosti, garáže a jiné prostory chráněné proti mrazu, sklady temperované na 5°C | 1. vlhkostní třída | 5 | 80 | 1200 | 0,34 | 100 |
| INT 14 | Ochlazovny v saunách | 3. vlhkostní třída | 10 | 90 | 1200 | 0,14 | 240 |
| INT 15 | Sklady vytápěné na 20°C | 2. vlhkostní třída | 20 | 50 | 1200 | 0,24/0,16 | 140/220 |
| INT 16 | Sklady vytápěné na 15°C | 2. vlhkostní třída | 15 | 50 | 1200 | 0,35/0,23 | 90/140 |
| POZNÁMKY 1 K TEPELNĚTECHNICKÉMU POSOUZENÍ SKLADBY | | | | | | | |
| <p>Použitím skladby, ve které jsou navrženy takové tloušťky tepelných izolací, aby skladba splňovala doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla, lze s větší pravděpodobností dodržet všechny požadované vlastnosti budovy, které se uvažují v rámci Průkazu energetické náročnosti budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb. V případě návrhu skladby bez vazby na splnění požadavků pro celý objekt, lze za jistých okolností uvažovat s tloušťkami tepelných izolací jen pro splnění požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2. Tepelnětechnické parametry použitých tepelněizolačních materiálů byly stanoveny na základě ČSN 73 0540-3. U kotvených skladeb byla uvažována korekce na systematické tepelné mosty vlivem kotvě 0,013 W/m².K. Pro interiéry 8, 10, 11, 13 a 14 se mění požadavek normy ČSN 73 0540-2 na součinitel prostupu tepla v závislosti na návrhové teplotě venkovního vzduchu v zimním období. Tloušťka tepelné izolace byla vypočítána pro splnění požadavku při návrhové teplotě venkovního vzduchu -17°C. Skladby jsou posouzeny v ploše střechy, u konkrétních detailů vždy doporučujeme ověření funkce podrobným 2D(3D) tepelnětechnickým posouzením. Rozdělení interiérů, popřípadě jiné typy provozů, je možno konzultovat s technikem Ateliéru DEK. Uvedená dolní hranice tloušťky tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 je obvykle vhodná pro větší kompaktnější budovy (např. bytové domy a administrativní budovy), horní hranice tloušťky tepelné izolace je obvykle vhodná pro menší nebo tvarově členité domy (např. rodinné domy).</p> | | | | | | | |
| POZNÁMKY 2 K TECHNOLOGII SKLADBY | | | | | | | |
| <p>Spád lze vytvořit i monolitickou spádovou vrstvou (beton, lehký beton) na vodorovné nosné konstrukci. Doporučený sklon povrchu povlakové vodotěsnicí vrstvy střechy činí 3%. Parotěsnicí a provizorní vodotěsnicí vrstva se natavuje na penetrovaný podklad bodově, v případě odvodnění a zajištění spolehlivého odtoku vody (například vložením drenážní rohože DEKDREN P900) může plnit i funkci pojistné vodotěsnicí vrstvy. Tepelná izolace se klade ve více vrstvách se vzájemným převázáním spár. Každá deska tepelné izolace musí být stabilizována vůči pohybu a účinkům sání větru. Skladbu nutno z technologického hlediska stabilizovat variantně lepením polyuretanovými lepidly (PUK nebo Insta-stick), popřípadě systémem mechanického kotvení. V případě stabilizace tepelné izolace lepením je při použití více vrstev tuto nutno lepit nejen k podkladu, ale i jednotlivé vrstvy tepelné izolace mezi sebou. V případě stabilizace mechanickým kotvením je pro volbu vhodného kotveního systému a ověření únosnosti podkladu nutné provedení výtažných zkoušek v souladu s ETAG 006 – Provádění výtažných zkoušek na stavbě. Dimenze stabilizace i vegetačního substrátu musí být navržena tak, aby odolala účinkům sání větru dle požadavků ČSN EN 1991-1-4. Návrh stabilizace vůči účinkům sání větru provádí technici Ateliéru DEK. Vhodné typy vegetace lze nalézt v publikaci Kutnar, Vegetační střechy a střešní zahrady, skladby a detaily. Únosnost použité tepelné izolace umožňuje kombinovat vegetační vrstvy s vrstvami pochůznými (např. dlažba na podložkách či do šterku, dřevěné rošty).</p> | | | | | | | |
| POZNÁMKY 3 K POŽÁRNÍMU ZATŘÍDĚNÍ SKLADBY | | | | | | | |
| <p>Požární odolnost je závislá především na druhu betonu, typu výztuže a krytí výztuže. Obecně lze např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 60mm a krytím spodní výztuže min. 10mm uvažovat požární odolnost REI 30, popř. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80mm a krytím spodní výztuže min. 20mm uvažovat požární odolnost REI 60.</p> | | | | | | | |
| POZNÁMKY 4 K POUŽITÝM MATERIÁLŮM SKLADBY | | | | | | | |
| <p>V případě záměny materiálů skladby nelze uplatnit všechny uvedené parametry a vlastnosti skladby.</p> | | | | | | | |
| <p>Bližší informace a technické parametry ke značkovým výrobkům ze sortimentu DEKTRADE použitém ve skladbě naleznete v sekci produkty na webových stránkách www.dektrade.cz. Zde naleznete i publikace, montážní návody a technické listy s podrobnými technickými informacemi. Pro projektanty a architekty je na webových stránkách www.dekpartner.cz připravena další technická podpora včetně detailů k uvedené skladbě.</p> | | | | | | | |

Tabuľka 2: Podklady pre aplikáciu skladby mimo obvyklé použitie

3.2. Časový harmonogram realizácie strešnej konštrukcie



Strešná konštrukcia bytového domu bude realizovaná pomocou skladby Dekroof 09-B. Jedná sa o zelenú strechu s extenzívnou zeleňou. Predpokladaná dĺžka realizácie bola stanovená na 13 pracovných dní. Práce na streche budú pozastavené počas prehánok a tiež zvýšenej poveternosti, pretože by mohlo dôjsť k technologickým chybám a tiež zhoršeným vlastnostiam už hotovej strešnej konštrukcie. Kvôli týmto obmedzeniam by mohlo dôjsť k posunutiu termínu dokončenia. Časový plán realizácie bol zhotovený pomocou riadkového diagramu v programe Microsoft Office Project 2007.

3.3.Rozpočet strešnej konštrukcie

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Plochá strecha s extenzívnou zeleňou

Objekt: 01 - Strecha

JKSO:

Místo:

CC-CZ:

Datum: 28.4.2018

| | | | |
|---------------------|----------|------------|---------------------|
| Náklady z rozpočtu | | | 1 160 268,05 |
| Ostatní náklady | | | 0,00 |
| Cena bez DPH | | | 1 160 268,05 |
| DPH základní | 21,00% | ze | 1 160 268,05 |
| snížená | 15,00% | ze | 0,00 |
| Cena s DPH | v | CZK | 1 403 924,34 |

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Plochá strecha s extenzívnou zeleňou

Objekt: 01 - Strecha

Místo:

Datum:

28.4.2018

Objednatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

| Kód - Popis | Cena celkem [CZK] |
|---|---------------------|
| 1) Náklady z rozpočtu | 1 160 268,05 |
| HSV - Práce a dodávky HSV | 1 043 132,25 |
| 712 - Povlakové krytiny | 1 043 132,25 |
| 721 - Zdravotechnika - vnitřní kanalizace | 2 480,00 |
| 767 - Konstrukce zámečnické | 114 655,80 |
| 2) Ostatní náklady | 0,00 |
| Celkové náklady za stavbu 1) + 2) | 1 160 268,05 |

ROZPOČET

Stavba: Plochá strecha s extenzívnou zeleňou

Objekt: 01 - Strecha

Místo: Datum: 28.4.2018

Objednatel: Projektant:

Zhotovitel: Zpracovatel:

| PČ | Typ | Kód | Popis | MJ | Množství | J.cena [CZK] | Cena celkem [CZK] |
|----|-----|-----|-------|----|----------|--------------|-------------------|
|----|-----|-----|-------|----|----------|--------------|-------------------|

Náklady z rozpočtu

1 160 268,05

HSV - Práce a dodávky HSV

1 043 132,25

712 - Povlakové krytiny

1 043 132,25

| | | | | | | | |
|----|---|--------------|---|-----|---------|----------|------------|
| 39 | K | 712311101 | Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým | m2 | 334,637 | 7,88 | 2 636,94 |
| 40 | M | 111631500.r | DEKPRIMER asfaltová, vodou ředitelná emulze | l | 100,400 | 43,40 | 4 357,36 |
| 41 | K | 712341559 | Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy přitavením v plné ploše | m2 | 991,387 | 84,30 | 83 573,92 |
| 26 | M | 628522560.r | pás asfaltovaný modifikovaný SBS Glastek Al 40 Mineral | m2 | 368,101 | 105,30 | 38 761,04 |
| 46 | M | 628522560.r1 | pás asfaltovaný modifikovaný SBS Glastek 40 Special Mineral | m2 | 381,013 | 108,94 | 41 507,56 |
| 49 | M | 628522560.r2 | pás asfaltovaný modifikovaný SBS s aditivou Glastek 50 Garden | m2 | 341,413 | 166,14 | 56 722,36 |
| 57 | K | 712771411 | Provedení vegetační vrstvy ze substrátu tloušťky do 200 mm vegetační střechy sklon do 5° | m2 | 293,250 | 51,50 | 15 102,38 |
| 58 | M | 103212500 | substrát pro pro vegetační ploché střechy intenzivní DEK RNSO 80 | m3 | 43,988 | 1 480,00 | 65 102,24 |
| 42 | K | 713141131 | Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek | m2 | 301,813 | 101,00 | 30 483,11 |
| 36 | M | 283759910 | deska z pěnového polystyrenu EPS 150 S 1000 x 500 x 160 mm | m2 | 322,575 | 489,00 | 157 739,18 |
| 66 | M | 283759140 | deska z pěnového polystyrenu EPS 150 S 1000 x 500 x 100 mm | m2 | 9,419 | 335,00 | 3 155,37 |
| 43 | M | 283759900.r | polyuretanové lepidlo INSTA-STIK STD (PUK 3D) | bal | 22,000 | 140,90 | 3 099,80 |
| 53 | K | 713141321 | Montáž izolace tepelné střech plochých lepené asfaltem zplna, spádová vrstva | m2 | 293,250 | 156,00 | 45 747,00 |
| 54 | M | 283761420 | klín spádový Standard 1000 x 1000 mm, EPS 150 | m3 | 30,791 | 4 090,00 | 125 935,19 |
| 44 | K | 712331111 | Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepící | m2 | 346,375 | 37,80 | 13 092,98 |
| 45 | M | 628662800.r | samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem GLASTEK 30 STICKER PLUS 3mm | m2 | 398,331 | 178,00 | 70 902,92 |
| 47 | K | 712771101 | Provedení ochranné vrstvy z textilií nebo rohoží volně s přesahem vegetační střechy sklon do 5° | m2 | 310,375 | 24,10 | 7 480,04 |
| 48 | M | 693341050.r | netkana textilie Filtec 300 | m2 | 410,471 | 27,80 | 11 411,09 |
| 52 | M | 693341050.r1 | netkana textilie Filtec 200 | m2 | 410,471 | 27,80 | 11 411,09 |
| 50 | K | 712771221 | Provedení drenážní vrstvy vegetační střechy z plastových nopových fólií výšky nopů do 25 mm do 5° | m2 | 293,250 | 26,50 | 7 771,13 |
| 51 | M | 693343210.r | drenážní nopová fólie DEKDREN T20 GARDEN 20 | m2 | 337,238 | 153,00 | 51 597,41 |
| 55 | K | 712771205 | Provedení drenážní vrstvy vegetační střechy z kameniva tloušťky přes 200 mm sklon do 5° - 300mm | m2 | 293,250 | 64,10 | 18 797,33 |

| | | | | | | | |
|----|---|-----------|--|---|---------|--------|------------|
| 56 | M | 583336510 | kamenivo těžené hrubé (Bratčice) frakce 8-16 | t | 439,875 | 391,00 | 171 991,13 |
| 27 | K | 998712101 | Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 6 m | t | 5,876 | 809,00 | 4 753,68 |

721 - Zdravotechnika - vnitřní kanalizace

2 480,00

| | | | | | | | |
|----|---|-----------|---|-----|-------|--------|----------|
| 65 | K | 721273153 | Hlavice ventilační polypropylen PP DN 110 | kus | 4,000 | 620,00 | 2 480,00 |
|----|---|-----------|---|-----|-------|--------|----------|

767 - Konstrukce zámečnické

114 655,80

| | | | | | | | |
|----|---|-------------|--|-----|--------|-----------|-----------|
| 61 | K | 767896110 | Montáž Al lišt šroubováním | m | 72,000 | 44,10 | 3 175,20 |
| 68 | K | 767896110.R | Montáž fošen vč. spojovacího materiálu | m2 | 38,000 | 475,30 | 18 061,40 |
| 62 | K | 767896112 | Montáž Al lišt na pero oboustranných | m | 72,000 | 42,70 | 3 074,40 |
| 69 | M | ALU | Štrková lišta č. 9130 - ALU perforovaná, 80 x 90 mm | m | 72,000 | 257,40 | 18 532,80 |
| 67 | M | 191123080 | atíkové lišty, RHEINZINK leskle válcovaný 2000 x 1000 x 0,7 mm | kus | 43,200 | 1 313,00 | 56 721,60 |
| 70 | K | 767896115 | Montáž Al lišt kladením | m | 72,000 | 37,40 | 2 692,80 |
| 59 | K | 767995111 | Montáž atypických zámečnických konstrukcí hmotnosti do 5 kg | kg | 4,000 | 99,40 | 397,60 |
| 60 | M | FWP | Střešní výlez termoizolační FAKRO FWP U3 78x98 | kpl | 1,000 | 12 000,00 | 12 000,00 |

Celkové náklady na stavbu představují 1 160 268 českých korun bez dane z pridanej hodnoty.

S daňou sa realizácia strechy dostáva na čiastku 1 403 924 českých korun. Rozpočet bol zhotovený v programe Kros 4.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



4. Tepelno-technické posúdenie vybraných konštrukcií

Študent:

Ján Meliš

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Pavel Vlček, Ph.D.

4.1.Podlaha na teréne

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na teréne

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|--------------------------|--------|---------------|----------|
| 1 | Dlažba keramická | 0,008 | 1,010 | 200,0 |
| 2 | Flexibilné lepidlo | 0,005 | 0,570 | 20,0 |
| 3 | Cementový poter Cemix 25 | 0,040 | 1,320 | 23,0 |
| 4 | PE folie | 0,0007 | 0,350 | 144000,0 |
| 5 | Rigips EPS 100 Z (1) | 0,100 | 0,037 | 30,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,918$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,342 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 7,28 \text{ C}$
 $dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

4.2. Obvodová konštrukcia

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stena

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|--------------------------------|--------|---------------|--------|
| 1 | Baumit štuková omítka | 0,010 | 0,470 | 25,0 |
| 2 | Baumit jádrová omítka | 0,015 | 0,830 | 25,0 |
| 3 | Porotherm 50 T Profi | 0,500 | 0,088 | 10,0 |
| 4 | Porotherm TO | 0,030 | 0,100 | 8,0 |
| 5 | Porotherm Universal | 0,005 | 0,800 | 14,0 |
| 6 | Baumit silikátová barva (Silik | 0,0001 | 0,700 | 35,0 |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $9,750 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Porotherm 50 T Profi).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0064 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,5399 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

4.3.Strešná konštrukcia

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zelená strecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] | |
|-------|-----------------------------|--------|---------------|---------|---------|
| 1 | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | | 0,004 | 0,210 | 29000,0 |
| 2 | Rigips EPS 150 S Stabil (1) | 0,200 | 0,035 | 30,0 | |
| 3 | GLASTEK 30 STICKER PLUS | 0,003 | 0,210 | 29000,0 | |
| 4 | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | | 0,004 | 0,210 | 29000,0 |
| 5 | ELASTEK 50 GARDEN | 0,0052 | 0,210 | 20000,0 | |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: $0,099 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: GLASTEK 30 STICKER PLUS).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,099 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0218 \text{ kg/m}^2$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} < 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

5. Záver

Výsledkom tejto bakalárskej práce bolo vypracovanie projektovej dokumentácie bytového domu a tiež vytvorenie stavebno-technologického postupu realizácie zelenej strechy, ktorá tvorí zastrešenie daného objektu. Súčasťou práce je aj rozpočet, časový harmonogram a tepelno-technické posúdenie vybratých konštrukcií.

Skladba zelenej strechy bytového domu je od spoločnosti Dektrade. Jedná sa o zelenú strechu s extenzívnou zeleňou označenou ako Dekroof 09-B. Prístup na strechu je zabezpečený zo spoločných schodiskových priestorov.

Všetky požiadavky a ciele tejto bakalárskej práce boli splnené a bol dosiahnutý optimálny návrh stavebno-technologického postupu realizácie zelenej strechy bytového domu.

6. Pod'akovanie

Chcel by som aspoň takýmto spôsobom vyjadriť veľkú vďaku vedúcemu bakalárskej práce a to Ing. Pavlovi Vlčekovi, Ph.D. za jeho čas, odborné rady a trpezlivosť počas spracovania tejto práce.

7. Zoznam použitých noriem, predpisov a literatúry

- [1] **FAST, VŠB TUO.** Smernica dekana Fakulty stavebnej Vysokej školy Bánskej. Smernica VŠB TUO . 2015. FAST_SME_10_007
- [2] **ČESKO.** Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentácii stavieb. Zbierka zákonov ČR. ročník 2006.
- [3] **BEINHAUER, Peter.** Systémy štandardných detailov: konštrukčné detaily pre stavebné zámery s popisom častí stavebných konštrukcií a cenami. Bratislava: Eurostav, 2008. ISBN 8089228119.
- [4] **DUNNETT, Nigel. a Noël. KINGSBURY.** Planting green roofs and living walls. Rev. and updated ed., [2nd ed.]. Portland, Or.: Timber Press, 2008. ISBN 0881929115.
- [5] **SNODGRASS, Edmund C. a Linda MCINTYRE.** The green roof manual: a professional guide to design, installation, and maintenance. Portland: Timber Press, 2010. ISBN 1604690496.
- [6] **WIENERBERGER AG.** POROTHERM - Podklad pro navrhování. 2015. 14. vydání.
- [7] **ČSN 73 1901.** Navrhovanie striech – Základné ustanovenia
- [8] **ZELENÉ STRECHY.** Www.szuz.cz: Zelene strechy [online]. Česko: Svaz zakládání a údržby zeleně, 2005 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.zelenestrechy.info/UserFiles/File/zelene-strechy-2005.pdf>
- [9] **DEK.** Sortiment a služby [online]. Česko: © 2018 DEK, [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
- [10] **ČSN 73 0540.** Tepelná ochrana budov
- [11] **ČESKO.** Vyhláška č.398/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové využívanie stavieb

8. Zoznam použitých noriem a tabuliek

Zoznam obrázkov

| | |
|---|----|
| Obrázok 1: Využitie zelenej strechy vo výstavbe | 39 |
| Obrázok 3: Pohľad na vrstvy vegetačnej strechy Dekroof 09-B | 41 |
| Obrázok 2: Skladba plochej strechy Dekroof 09-B | 41 |
| Obrázok 4: Substrát dek RNSO 80 pred aplikáciou na strechu | 43 |
| Obrázok 5: Rolka geotextílie Filtek 200 | 43 |
| Obrázok 6: Nopová fólia Dekdren T20 Garden | 44 |
| Obrázok 7: Geotextília Filtek 300 | 44 |
| Obrázok 9: Poistný asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral | 45 |
| Obrázok 8: Hydroizolačný pás Elastek 50 Garden | 45 |
| Obrázok 10: Samolepiaci asfaltový pás Glastek 30 Sticker Plus | 46 |
| Obrázok 11: Balík polystyrénu EPS 150 S | 47 |
| Obrázok 12: Polyuretánové lepidlo Insta-stik | 47 |
| Obrázok 13: Zrealizovaná parozábrana pred aplikáciou tepelnej izolácie | 48 |
| Obrázok 14: Aplikácia penetračnej vrstvy Dekperimeter | 48 |
| Obrázok 15: Realizácia spádovej vrstvy strešnej konštrukcie pomocou klinov z EPS 150 S .. | 49 |
| Obrázok 16: Spôsob kladenia pásov hydroizolácie | 53 |

Zoznam tabuliek

| | |
|---|----|
| Tabuľka 1: Parametre skladby Dekroof 09-B pre obvyklé použitie | 42 |
| Tabuľka 2: Podklady pre aplikáciu skladby mimo obvyklé použitie | 55 |

9. Zoznam príloh

| | | |
|------------|--------------------------------------|---------|
| C3 | Koordinačná situácia stavby | M 1:200 |
| D.1.1 B-01 | Výkopové konštrukcie | M 1:50 |
| D.1.1 B-02 | Základové konštrukcie | M 1:50 |
| D.1.1 B-03 | Pôdorys 1.PP | M 1:50 |
| D.1.1 B-04 | Pôdorys 1.NP | M 1:50 |
| D.1.1 B-05 | Pôdorys 2.NP | M 1:50 |
| D.1.1 B-06 | Pôdorys 3.NP | M 1:50 |
| D.1.1 B-07 | Pôdorys stropu nad 1.NP | M 1:50 |
| D.1.1 B-08 | Pôdorys zelenej strechy | M 1:50 |
| D.1.1 B-09 | Rez A-A´ | M 1:50 |
| D.1.1 B-10 | Pohľady | M 1:100 |
| 01 | Technologický detail zelenej strechy | M 1:10 |